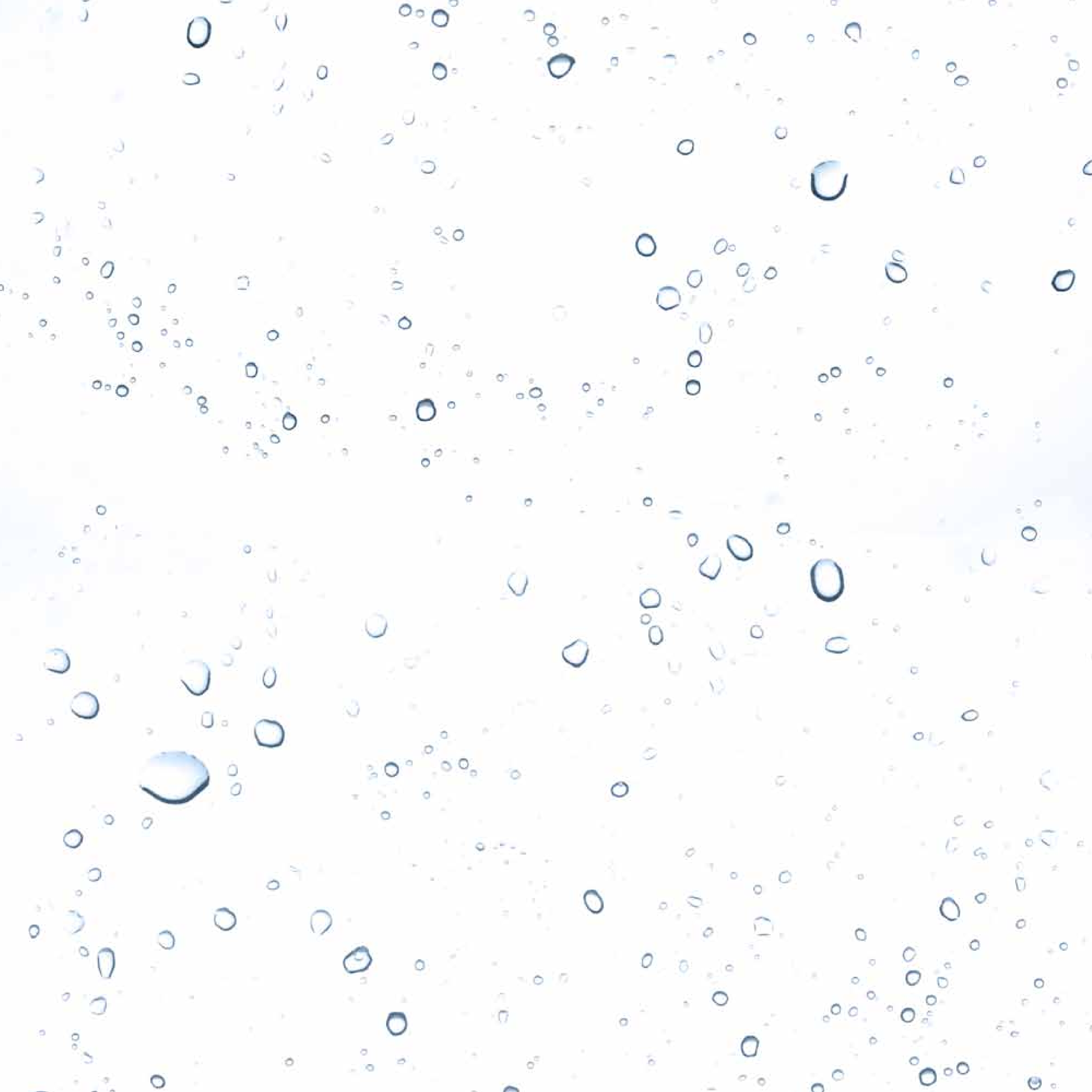

قضايا
المياه
العالمية


GLOBAL
Water
ISSUES



الماء، الماء في كل مكان، وجميع ألواح التحكم تتقلص
الماء، الماء في كل مكان، وما من قطرة ماء نشربها......

صامويل تايلور كولردج ~ "أنشودة الملاح القديم" ~ 1798

في الأعلى: تغطي المياه نسبة 70 بالمئة من سطح الأرض. ومع ذلك يعاني حوالي بليون إنسان من الافتقار إلى إمكانية الوصول إلى مياه الشرب الآمنة. واستناداً إلى منظمة الصحة العالمية، يموت مليونا إنسان في كل عام بسبب عدم توفر مياه الشرب الآمنة وأنظمة الصرف الصحي- ومعظمهم من الأطفال. حقوق النشر: شاترستوك/مانا فوتو

قضايا المياه العالمية

خلاصة موجزة لمجموعة مقالات

مساهمات من

وكيلة وزارة الخارجية ماريا أوتيرو،

ستيفن سولومون،

فرانك ريجسبرمان،

المعهد الدولي لإدارة المياه،

مايك مولر، أنطوني تشن، فريد بيرس، جايم بارترام،

ديك دي جونغ، ماري رنويك، أميليو غابرييلي، وينروك انترناشونال،

ألكساندر كوستو، وآخرين.

مكتب برامج الإعلام الخارجي- وزارة الخارجية الأميركية، واشنطن، العاصمة.



قضايا المياه العالمية
خلاصة مقالات

صدرت في العام 2011 عن
مكتب برامج الإعلام الخارجي،
وزارة الخارجية الأميركية.
البريد الإلكتروني: globalwater@state.gov

صفحة الغلاف الأمامي والخلفي (من الداخل والخارج):

الصور: شاترستوك/تيشينكو آيرينا

مكتب برامج الإعلام الخارجي

المنسقة:...................................... دون ماككول
رئيس التحرير التنفيذي: .... دنكان ماك إينيس
مدير مكتب المطبوعات:................ مايكل جاي. فريدمان
رئيسة التحرير: .... ماري شانكو
مديرة التحرير:........................... سونيا ويكلي
المحررة المشاركة:......................... ناديا شابرازي أحمد
المدير الفني/التصميم:................. ديفيد هاميل
أبحاث الصور: .... آن جاكوبز
ديفيد هاميل
ماغي سليكر

فوق: النهر الجليدي بريتو مورينو في الأرجنتين يتغذى من الحقل الجليدي سائرن باتاغونيان. وهو ثالث أكبر حوض للمياه العذبة في العالم. تشكل الأنهر الجليدية والثلوج القطبية نسبة 70 بالمئة تقريباً من المياه العذبة على وجه الأرض. حقوق النشر لشاترستوك/بابلو كاريداد.



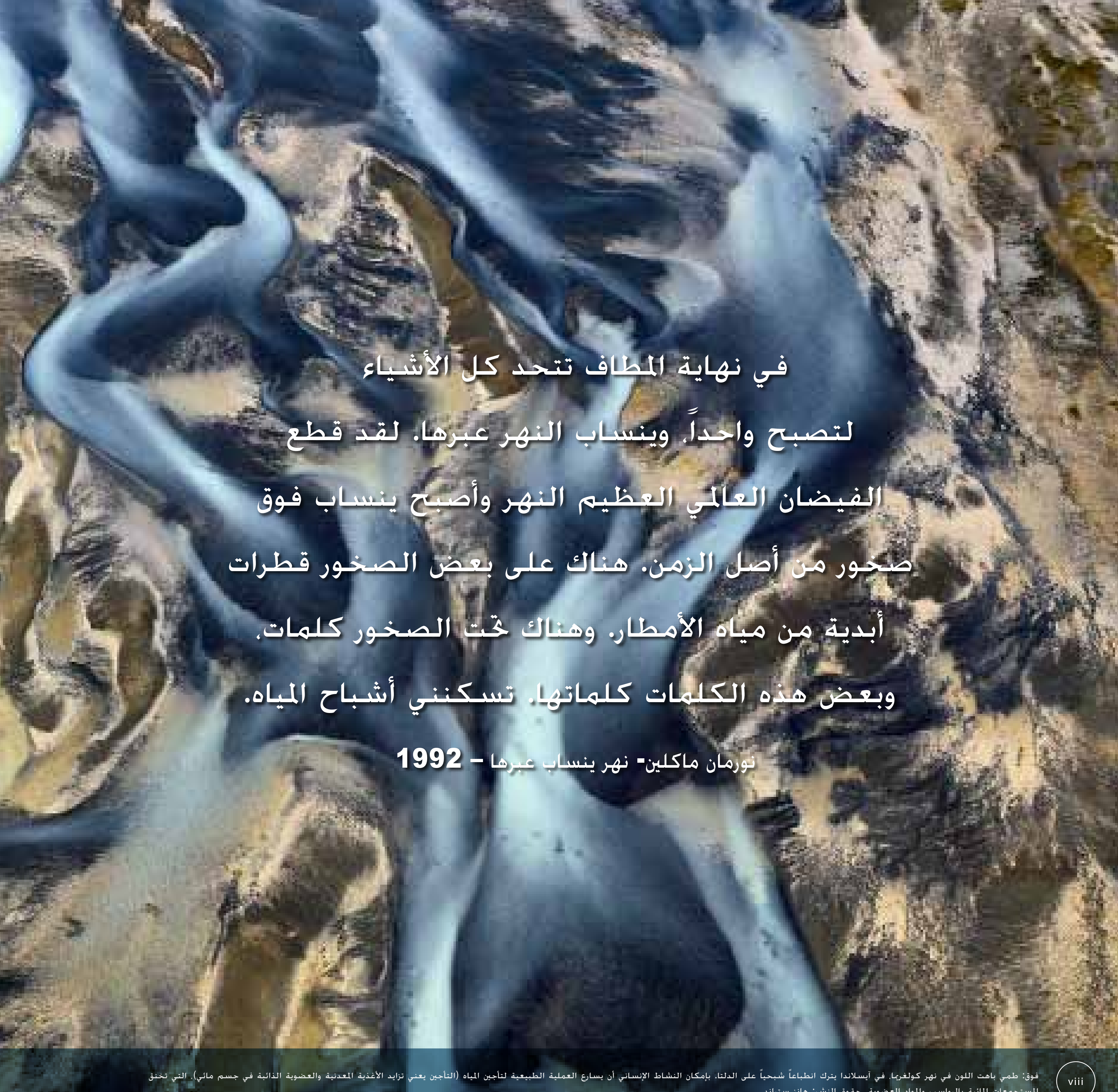
جدول المحتويات

فوق: ضباب الصباح على جسر غولدن غيت، في سان فرنسيسكو، كاليفورنيا. في المناطق التي يغطيها الضباب بشكل متكرر وتندر فيها الأمطار، يمكن "لحصاد الضباب" أن يعزز إمدادات المياه. الناس في بلدان كالمغرب، وجنوب أفريقيا، وتشيلي، ونيبال يعلقون سلسلة من الألواح الشبكية فوق المزاريب لالتقاط المياه. حقوق النشر: شاترستوك/كافرام



"الماء هو المادة الوحيدة على الأرض
التي تتواجد طبيعياً في ثلاث حالات مختلفة
الحالة السائلة والجامدة والغازية ....."

~ المؤلف مجهول ~



في نهاية المطاف تتحد كل الأشياء
لتصبح واحداً، وينساب النهر عبرها. لقد قطع
الفيضان العالمي العظيم النهر وأصبح ينساب فوق
صخور من أصل الزمن. هناك على بعض الصخور قطرات
أبدية من مياه الأمطار. وهناك تحت الصخور كلمات،
وبعض هذه الكلمات كلماتها. تسكنني أشباح المياه.

نورمان ماكلين- نهر ينساب عبرها – **1992**

فوق: طمي باهت اللون في نهر كولغريا، في آيسلاندا يترك انطباعاً شبحياً على الدلتا. بإمكان النشاط الإنساني أن يسارع العملية الطبيعية لتأجين المياه (التأجين يعني تزايد الأغذية المعدنية والعضوية الذائبة في جسم مائي)، التي تخنق المستجمعات المائية بالرواسب والمواد العضوية. حقوق النشر: هانز ستراند.



المياه: "لا بد منها"
مورد لا يمكن الاستغناء عنه
1

”لو توفر صنبور مياه أمام باب منزل الملايين
من النساء اللواتي يقمن بنقل المياه مسافات بعيدة، لساعد ذلك
على تحول مجتمعات بأسرها“

تينا روزنبرغ ~ ”عبء العطش“ ~ مجلة ناشينال جيوغرافيك، نيسان/أبريل 2010



فوق: تقضي نساء غابرا في شمال كينيا حتى خمس ساعات يوميا في نقل صفائح ثقيلة مملوءة بالمياه العكرة. أدت حالة الجفاف المستمرة منذ عدة سنوات في هذه المنطقة القاحلة من أفريقيا الى أزمة مياه.

لنتخيل غدا حافلا بـ...

مقدمة

بقلم ماريا أوتيرو - وكيلة وزارة الخارجية لشؤون الديمقراطية والشؤون العالمية

تخيل للحظة واحدة أنك موجود في ملعب طفولتك. تشعر بالارتياح لخروجك من غرفة التدريس، تركض مع الأصدقاء، وتتسلق ألعاب الأدغال، ولعلك تتوقف برهة لشرب بعض الماء من نافورة فضية بالقرب من الأراجيح.

عندما كنت فتاة في التاسعة من عمري خلال نشأتي في بوليفيا، كان ملعبي أيضاً مكانا سعيدا - حتى اليوم الذي شربت به ببراءة من صنبور مياه المدرسة. لم يمض وقت طويل حتى بدأت المياه الملوثة تأخذ مفعولها: أصبت بنوبة خطيرة من التهاب الكبد، وانقطعت ثلاثة أشهر عن المدرسة – وعن اللعب.

ومن نكد الدنيا، أنني اشترك في الذكريات التي أحتفظ بها عن ملعبي مع عدد كبير جداً من الأطفال في جميع أنحاء العالم. الملايين من الناس يعانون من شح المياه الصالحة للشرب، وأكثر من 4300 طفل يموتون كل يوم بسبب الأمراض التي لها علاقة بالمياه. وهذا الواقع، بكل بساطة، غير مقبول.

يشكل الماء عنصرا حيويا في كل مناحي النشاطات البشرية تقريباً. فبالإضافة إلى كون المياه العنصر الأساسي لبقاء الإنسان على قيد الحياة ولنموه، فإنها أيضا توفر الوقود الذي يدفع عجلة الاستقرار الاقتصادي والسياسي. ومن القدرة على تحمّل الجفاف إلى السيطرة على الفيضانات، فإن تحقيق الأمن المائي يشكل أحد التحديات الدبلوماسية والتنموية - والفرص - الكبيرة في عصرنا هذا، وهذا هو السبب الذي دفع وزيرة الخارجية كلينتون، مع الرئيس أوباما، إلى الاعتراف بالحاجة لجعل الأمن المائي ضرورة عالمية، وقد طلبا من مدير الوكالة راجيف شاه ومني قيادة الجهود التي نبذلها في هذا السبيل.

تسعى الولايات المتحدة جاهدة لتقديم المساعدة إلى العديد من المنظمات الدولية، والحكومات، والوكالات المنهمكة في مواجهة التحديات المتنوعة والمعقدة والملحة المرتبطة بأمن المياه – والعديد منها وارد في هذا الكتاب. فعندما تزداد ندرة المياه، يصبح نجاحنا متوقفاً على الحوار المتبادل، والانضباط، والتعاون.



يؤكد هذا الكتاب التزام الولايات المتحدة المستمر بهذه المسألة ويظهر سعينا الذي لا يكل في سبيل إيجاد الحلول الفعالة. سنقرأ في فصوله روايات مباشرة عن التأثيرات الواسعة النطاق للمياه العذبة على سكان العالم. تتطرق المقالات إلى الصحة العالمية والأمن الغذائي، ولكنها تبرز أيضا البعد الشخصي والإنساني من خلال القصص المؤثرة حول المياه، مثل قصة الأم هديزا علي، وهي أم من منطقة زيندر في النيجر تفتقر إلى إمكانية الوصول إلى مصدر نظيف لمياه الشرب. والنتيجة هي مثال واضح لعمق التحديات التي نواجهها جميعا والعقبات الكثيرة التي نصادفها عند مواجهة حالات غير فعالة لتدبير المياه.

ولكن الكتاب يقدم أيضا الأمل في مستقبل آمن للمياه، وتماماً مثل حصاة عندما تلقى في بركة فإنها تحدث تموجات متعاقبة، وكذلك فإن إجراء تعديلات بسيطة في البنية التحتية والسياسة والسلوك يمكن أن يكون لها تأثيراً هائلاً.

أود أن أشكر العديد من علماء المياه والعاملين في هذا المجال الذين كرسوا وقتهم ومعرفتهم لهذا الكتاب. إنني على قناعتي بأنكم ستتوصلون ضمن هذه الصفحات إلى نفس الشعور بالأمل: فبالعمل معا، يمكننا التوصل إلى عالم لا تُخاض فيه الحروب من أجل المياه، ولا تبقى فيه المياه النظيفة ترفاً بل معياراً، وتبقى الملاعب حلبات للذكريات السعيدة.

وكيلة وزارة الخارجية ماريا أوتيرو تشرف على السياسة الخارجية الأميركية المتعلقة بالقضايا العالمية، والتي تشمل الديمقراطية، حقوق الإنسان، العمل، البيئة، المحيطات، الصحة والعلوم؛ والسكان، واللاجئين والهجرة، ومكافحة المتاجرة بالبشر.



"الضفدع لا تشرب كل ماء البركة التي تعيش فيها"

~ مثل هندي أميركي ~

فوق: أقنية المياه في ماشو بيكشو، مدينة الإنكا القديمة، المبنية على قمة الجبل في الأنديز في بيرو. لا زالت تعتبر أعجوبة في الهندسة المائية. كانت شبكة إمداد المياه الواسعة هذه تؤمن المياه الى حوالي 1000 نسمة.

عندما تجف البئر ...

شح المياه يتطلب حلولاً جذرية

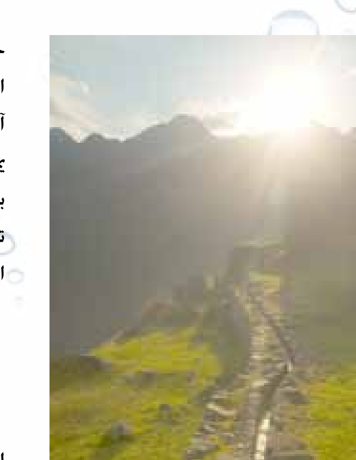
بقلم ستيفن سولومون

لاحظ بنجامين فرانكلين، أحد الآباء المؤسسين لأميركا، قبل أكثر من قرنين، وقبل وقت طويل من أن يتصور أحد نشوء حاجة للحفاظ على الأنظمة البيئية المائية أن المياه العذبة قد تشح وتصبح نادرة على وجه كوكبنا. لكن اليوم، وللمرة الأولى في تاريخ البشرية، "البئر العالمية" بدأت تجف - وبتنا جميعاً على وشك أن نتعلم الدروس المؤلمة لما يحصل عندما تنقص اكثر الموارد ضرورة للمجتمعات في التاريخ.

وتماماً مثلما غيّر النفط النظام العالمي وتاريخ القرن العشرين، فإن الأزمة العالمية بسبب ندرة المياه العذبة بدأت بإعادة تشكيل الجغرافيا السياسية، والاقتصاد، والبيئة، والأمن القومي، والظروف المعيشية اليومية، ومصير الحضارة البشرية في القرن الحادي والعشرين. بل والأدهى من ذلك أن المياه، بعكس النفط، لا بديل لها، إذ اننا لا نستطيع شرب النفط او زراعة المحاصيل الغذائية بواسطته.

إن ما يحدث، بصورة أساسية، هو اننا تحت وطأة طلب مجتمعنا العالمي الحديث الذي لا يرتوي عطشه- الذي يستعمل المياه العذبة بمعدل ضعفي معدل ازدياد عدد السكان- بدأنا بمواجهة نقص في الإمداد المستدام الممكن الوصول إليه، المطلوب لتلبية احتياجات زراعة المحاصيل الزراعية، وتوليد الطاقة، والصناعة، والمياه المنزلية لسكان العالم الحاليين البالغ عددهم 6.9 بليون نسمة، كما ان هذا الإمداد يقل كثيراً عما نحتاج إليه، مع استمرار الاتجاهات والممارسات الحالية، لتلبية احتياجات السكان الذين سيبلغ عددهم 9 بلايين نسمة بحلول عام 2050، ومما يزيد من تفاقم الأزمة عدم الكفاءة والهدر الهائلان اللذان تميزت بهما طريقة إدارة الموارد المائية في كل مكان تقريباً.

ان تزايد ندرة المياه تضع البشرية في مواجهة تحدٍ مزدوج هائل- جزء منه بيئي والجزء الآخر سياسي. فبسبب التوزيع العالمي غير المتساوي لموارد المياه العذبة والضغوط السكانية، هناك صدع مقلق آخذ في الاتساع عبر المجتمع العالمي بين الذين "يملكون" والذين "لا يملكون" المياه – على الصعيد الدولي. ولكن أيضا ضمن هذه الدول بين مجموعات المصالح، والقطاعات، والفئات الاقتصادية التي كانت تتنافس فيما بينها منذ فترة طويلة حول المساواة في الحصول على الموارد المائية.



الماء وازدهار الحضارات

كانت إدارة الموارد المائية دائماً المحور المركزي الذي تدور حوله القوة، والرفاهية، والإنجازات البشرية. كافحت المجتمعات على مر القرون، سياسياً، وعسكرياً، واقتصادياً، وتكنولوجياً من اجل السيطرة على الثروة المائية في العالم. فقد عملنا على إقامة المدن حولها، واستخدمناها لنقل السلع عبرها، وسخرنا الطاقة الكامنة فيها بمختلف أشكالها، واستعملناها كعنصر حيوي للزراعة، والصناعة، والرفاهية المنزلية، ولاستخراج إمدادات تزداد دوماً من الطبيعة بينما أوجدنا حمايات لمواجهة ظواهرها المدمرة، مثل الفيضانات والجفاف.

فوق: حددت القيود الطبيعية لشبكة إمدادات المياه العاملة بالجاذبية في ماشو بيكشو عناصر التصميم والتخطيط لمدينة الإنكا القديمة الواقعة في أعلى الجبل.

وعلى الدوام، كانت المشاريع المائية الضخمة ترتبط بالتحولات الحضارية. وبنهوض وزوال الدول العظيمة، اعتمدت الثورة الزراعية التي أطلقت الحضارة قبل حوالي 5 آلاف سنة على إتقان الري على نطاق واسع في سهول الفيضانات شبه القاحلة في مصر، وبلاد ما بين النهرين، ووادي نهر السند. وطورت روما القديمة حضارة مدينة مزدهرة يقيم فيها مليون نسمة في قلب إمبراطوريتها معتمدة على تدفق المياه العذبة الغزيرة والصحية التي كانت تؤمنها شبكتها المذهلة المكونة من 11 قناة اصطناعية لنقل المياه.

وأما الحدث الذي شكل نقطة الانطلاق والشريان الحيوي للعصر الذهبي للصين في العصور الوسطى فقد تمثل بإكمال بناء القناة الكبرى التي بلغ طولها 1,770 كيلو متر والتي ربطت الموارد المائية في منطقة يانغ تسي الجنوبية الرطبة، التي يُزرع فيها الأرز، بالأراضي الشمالية الخصبة، والجافة، والغنية بالموارد متحدية بشكل دفاعي النهر الأصفر فيها.وبلغ الإسلام أوجه المشرق على أساس الثروات التجارية التي كانت تنقل مسافات طويلة عبر الصحارى الجافة، التي كانت يوما ما مستحيلة العبور، من واحة إلى واحة بواسطة القوافل الطويلة من الجمال التي تحتمل الظمأ ولا تحتاج إلا إلى كميات قليلة من الماء. أما في الغرب، فإن المحاريث الثقيلة، وعجلة الدفع المائية للسفن، ثم الإبحار عبر المحيطات المفتوحة في نهاية المطاف شكّلت الطرق الأولى التي أدت إلى زعامة الغرب للعالم. وكان الاختراع الأساسي للثورة الصناعية قبل 250 سنة المحرك البخاري الذي حسّنه جيمس واط. واما التحولات الديموغرافية التي غذتها ثورات النظافة والصرف الصحي والصحة العامة منذ أواخر القرن التاسع عشر، فقد نشأت نتيجة الجهود لحماية التجمعات الحضرية المتزايدة الكثافة من مجموعة الأمراض التي تنتقل بواسطة المياه.

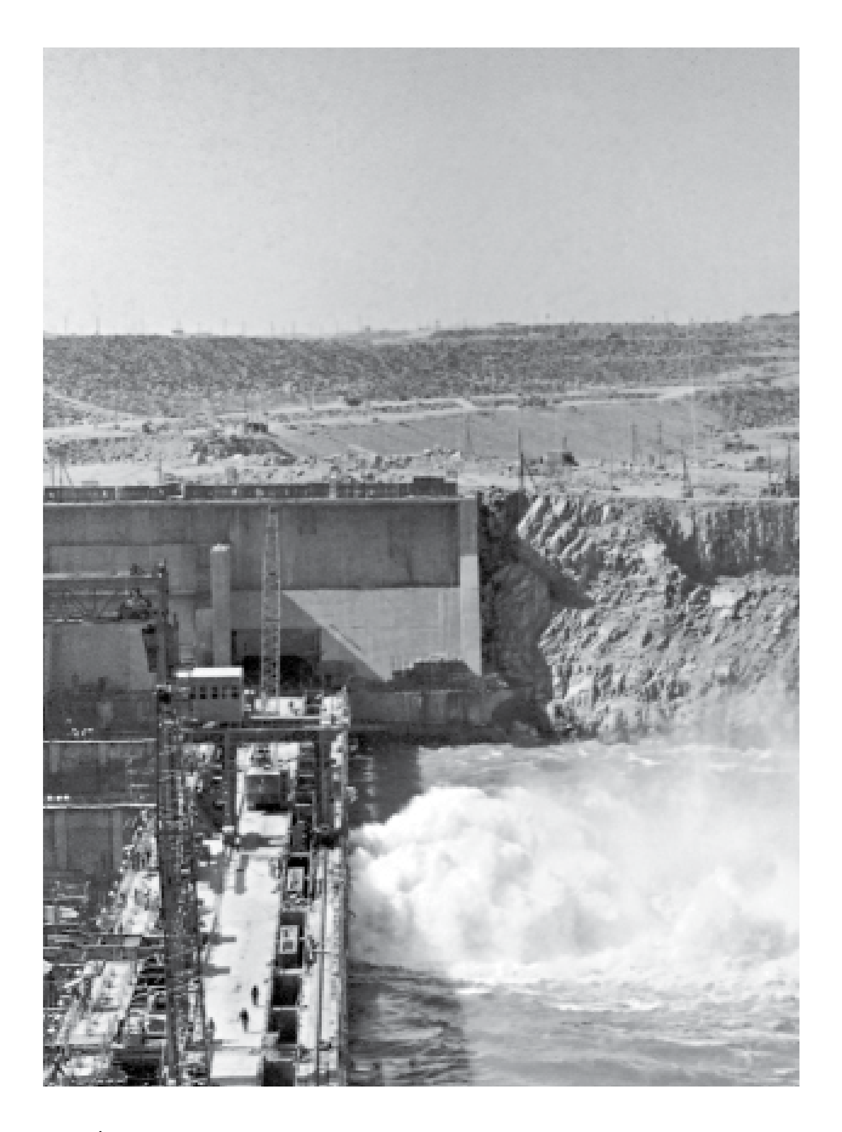
وعلى نحو مماثل، فقد تعززت نهضة الولايات المتحدة بفضل إتقانها للجمع بين ثلاث بيئات مائية متنوعة:

- نصفها الشرقي المعتدل المناخ، الغني بالزراعة التي تغذيها الأمطار، والأنهر الصغيرة لتوليد الطاقة المائية الصناعية ونقل السلع، الذي وحد بينه إنجاز قناة إيري.
- الرباط البحري والسيطرة على حدوده الواقعة على محيطين من خلال بناء قناة بناما الملحمية.
- الانتصار المبتكر على غربها الأقصى القاحل بواسطة الري، والطاقة المائية والسيطرة على الفيضانات التي وفرتها السدود الضخمة المتعددة الأغراض وكان أولها سد هوفر الذي أنشئ خلال فترة الكساد الاقتصادي.

شكّل الانتشار العالمي للسدود الضخمة بدوره إحدى القوى الدافعة الرئيسية للثورة



فوق: في هذه الصورة الفوتوغرافية التي التُقطت بين عامي 1910 و1920، سفينة تنتقل عبر الحوض الغربي من سدود " غاتون" في قناة باناما. تربط هذه القناة التي افتتحت في عام 1914 بين المحيطين الأطلسي والهادئ. بالإذن من مكتبة الكونغرس.





الخضراء التي حددت معالم تلك الحقبة، التي غذت سكان العالم الذين تضاعف عددهم أربع مرات بحلول القرن العشرين وأدّت إلى نشوء الاقتصاد المتكامل العالمي في اليوم الحاضر.

وقد تشكّلت كل حقبة من خلال طريقة استجابتها للتحديات المائية الكبرى في زمنها. وهاهي الكرّة تعود اليوم من جديد. ومن أجل تقدير أهمية المياه في المجتمع الحديث، من المهم ان نكون واعين لمدى حاجتنا الماسة للمياه لكي نؤمن استدامة مستويات معيشتنا:

فمثلاً يستهلك الإنسان النموذجي الذي يتغذى جيداً ويأكل اللحوم أكثر من 3.7 طن أي 3,800 لتر من الماء في كل يوم من خلال المياه التي تستخدم لإنتاج الغذاء الذي يتناوله. وقطعة واحدة من الهمبرغر المصنوع من لحم الحيوانات التي تتغذى على الحبوب تتطلب نسبة 60 بالمئة تقريباً من تلك الكمية.

ويتطلب صنع قميص تي- شيرت قطني 2850 لتراً أو 2.7 طناً من الماء لإنتاجه (لزراعة القطن الذي يصنع منه). ويرتدي المواطن الأميركي من الطبقة الوسطى ثياباً، من القبعة حتى الحذاء، تتطلب حوالي 23 طناً من المياه لإنتاجها. كما ان إنتاج المواد الكيميائية، والفولاذ، والأطعمة المصنعة، وموارد استخراج المعادن تُشكّل أيضاً مشاريع تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه. وإنتاج رقاقة شبه موصلة واحدة للكمبيوتر تتطلب ما لا يقل عن 7600 لتر من المياه المصفّاة بالغة النقاء – 7.7 طن- في حين يتطلب إنتاج سيارة واحدة حوالي 151 ألف لتر أي 155 طناً من الماء. وفي الدول الصناعية، لا تستخدم الكميات الكبرى من المياه في الزراعة وإنما لتوليد الطاقة- يستخدم اكثر من خُمسي كل كميات الماء المستخدمة في الولايات المتحدة لإنتاج الطاقة، ومعظمها لتبريد محطات توليد الطاقة الكهربائية الحرارية.

إن ضخ، ونقل، ومعالجة مثل هذه الكميات الهائلة من الماء- الذي يساوي الكيلوغرام الواحد منه لتراً واحداً، ووزنه أكثر من وزن النفط بنسبة 20 بالمئة - يمثل أحد اعظم تحديات الطاقة والهندسة التي تواجه المجتمعات المتقدمة، وبالمقارنة، وعبر مجمل المناطق الأشد فقراً في العالم، حيث لا يوجد سوى القليل من الأنابيب والمضخات، يقع عبء تأمين المياه بصورة أساسية يوماً بعد يوم على الجهد البشري المضني. ففي ريف كينيا، حيث قمت أنا بالمساعدة على مدّ ثلاثة كيلومترات من أنابيب المياه لقرية بدون مياه في العام 2004، حيث كان النساء والأطفال يمضون بصورة روتينية ثلاث ساعات في كل يوم سيراً على الأقدام لنقل الحد الأدنى من احتياجاتهم للمياه النقية المنزلية- غسل المرحاض حوالي ثلاث مرات للشخص الواحد، ولكنها مع ذلك تصل إلى ما مجموعه 91 كيلوغراماً لعائلة مكونة من خمسة أفراد. ان إضاعة

فوق: كانت المنشآت المائية الهائلة، مثل سد النيل العظيم بالقرب من أسوان في مصر، تترافق مع نقاط تحول في الحضارة الإنسانية. (إلى اليسار). بني أول سد في أسوان عام 1889. (إلى اليمين). اكتمل بناء السد العالي في أسوان عام 1970 (إلى اليسار). بالإذن من مكتبة الكونغرس (إلى اليمين). حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجيز



وقتهم الذي كان من الممكن استخدامه في العمل المنتج او متابعة دروسهم يعطي صورة مفجعة - إذا كان لا بد منها – عن ان المياه لا غنى عنها حتى لتحقيق تنمية اقتصادية بدائية.

مشكلة المياه العالمية

تتطلب مواجهة أزمة شح المياه المتنامية في العالم اليوم استنباط حلول بيئية وسياسية على حدٍ سواء. فمن خلال جر كميات من المياه من البيئة تزيد عما يمكن تعويضه عبر الدورة الطبيعية للأمطار، وبسبب تلوث الموارد الموجودة، يسيء الإنسان إلى الأنظمة الايكولوجية البيئية للمياه العذبة في العالم بدرجة غير مسبوقة. وبالنتيجة، وللمرة الأولى منذ فجر الحضارة، اصبح يتوجب علينا الآن ان نقوم عن وعي بتحصيص كميات كافية من المياه حفاظا على عافية الأنظمة البيئية التي تُشكِّل الينابيع الدائمة لجميع الاستعمالات الحيوية الاقتصادية والإنسانية للمجتمع. لقد تمّ التحذير من هذا الأمر في أول تدقيق بيئي شامل للصحة البيئية للكرة الأرضية، في تقييم النظام الايكولوجي الصادر في عام 2005.

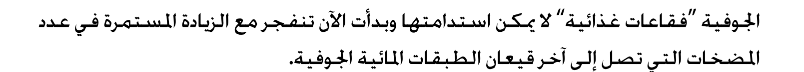
تُجرّ كميات كبيرة جداً من المياه من أكثر من 70 نهراً رئيسياً، بضمنها أنهر النيل، والإندوس (السند)، والأصفر، والفرات، وكولورادو، بحيث لم تعد تصل مياهها إلى دلتا الأنهر التي كانت خصبة في أحد الأيام، ثم إلى البحار. لقد اختفت من الوجود نصف مساحة الأراضي الرطبة في العالم، ويدمر التلوث الناجم عن المواد الكيميائية الزراعية والنفايات الصناعية الحياة السمكية، كما يلوث إمدادات مياه الشرب ويدخل إلى سلسلة غذاء الإنسان. أما الأنهر الجليدية في الجبال ابتداءً من الهمالايا إلى الأنديز فتذوب بمعدلات لم يسبق لها مثيل في التاريخ. وتجف منابع الأنهار العظيمة وتهدد استقرار الدول التي تعتمد على مياهها. ومع تفاقم الأزمة البيئية تصبح المخاطر السياسية معرضة أكثر للانفجار.

من المتوقع ان يفقد نهر الهندوس، وهو شريان الحياة المائي الحيوي لباكستان التي تواجه تحديات في مياه الري، نسبة 30 بالمئة من تدفقه الأساسي في موسم الجفاف مع بدء اختفاء مصادر الأنهر الجليدية في جبال الهمالايا التي تغذيه، وهذا في الوقت الذي يستمر فيه ازدياد عدد السكان في باكستان بمقدار الثلث خلال الجيل القادم. وفي أعالي النهر، بدأت الهند بنشاط في إنشاء سدود على روافده في ولاية كشمير المتنازع عليها في سعيها الخاص للحصول على طاقة كهربائية أكثر، مما زاد من حدة التوتر بين البلدين حول معاهدة تقاسم مياه النهر، الموقعة بين الدولتين. وبغية التعويض عن النقص في المياه العذبة، يقوم المزارعون الذين يعتمدون على الري في الهند، وباكستان، وشمال الصين، والوادي الأوسط لكاليفورنيا، وأماكن أخرى بحفر آبار عميقة لسحب المياه الجوفية بمعدلات تتجاوز معدلات إعادة تعويضها طبيعيا، وذلك من اجل المحافظة على مستوى إنتاج محاصيلهم. وتُشكِّل المحاصيل التي تعتمد على سحب المياه

فوق: (إلى اليمين) طفل ينقل الماء في متيتو أنداي بكينيا حيث تعمل المنظمات الإنسانية لكي تؤمن موارد مياه مستدامة إلى مناطق لا تتوفر فيها إمكانية الوصول إلى المياه النظيفة. (الوسط). تُخزّن الأنهر والبحيرات أقل من نصف واحد بالمئة من المياه العذبة المتوفرة على الأرض.

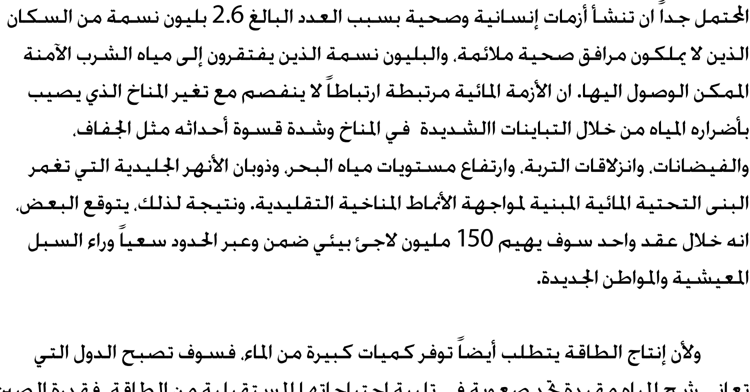
© National Geographic Stock / NG Maps

الجوفية "فقاعات غذائية" لا يمكن استدامتها وبدأت الآن تنفجر مع الزيادة المستمرة في عدد المضخات التي تصل إلى آخر قيعان الطبقات المائية الجوفية.



خلُص تقييم النظام الأيكولوجي للألفية إلى ان ندرة المياه العذبة تشكل السبب الرئيسي للتوقعات التي تقول بأن 3.5 بليون نسمة ستعيش في بلدان لن تتمكن من تأمين الغذاء لهم بحلول العام 2025. وسوف تعتمد هذه البلدان بصورة متزايدة على الحبوب

© Shutterstock / Richard Thorton



المستوردة وعلى الأسواق الدولية المستقرة. وستؤثر الكيفية التي ستعمل بها الهند. وباكستان. والصين على مواجهة مشاكل الأمن الغذائي القومي المتوقع. بشدة على التوافر الإجمالي للغذاء وعلى تقلبات الأسعار أمتدادا من أفريقيا إلى جنوب آسيا. بضمنها بلدان الشرق الأوسط. التي تعتمد اعتمادا كبيرا على الاستيراد. والقابلة للانفجار سياسياً. ومن المحتمل جداً ان تنشأ أزمات إنسانية وصحية بسبب العدد البالغ 2.6 بليون نسمة من السكان الذين لا يملكون مرافق صحية ملائمة. والبليون نسمة الذين يفتقرون إلى مياه الشرب الآمنة الممكن الوصول اليها. ان الأزمة المائية مرتبطة ارتباطاً لا ينفصم مع تغير المناخ الذي يصيب بأضراره المياه من خلال التباينات االشديدة في المناخ وشدة قسوة أحداثه مثل الجفاف. والفيضانات. وانزلاقات التربة. وارتفاع مستويات مياه البحر. وذوبان الأنهر الجليدية التي تغمر البنى التحتية المائية المبنية لمواجهة الأنماط المناخية التقليدية. ونتيجة لذلك. يتوقع البعض. انه خلال عقد واحد سوف يهيم 150 مليون لاجئ بيئي ضمن وعبر الحدود سعياً وراء السبل المعيشية والمواطن الجديدة.

ولأن إنتاج الطاقة يتطلب أيضاً توفر كميات كبيرة من الماء. فسوف تصبح الدول التي تعاني شح المياه مقيدة تجد صعوبة في تلبية احتياجاتها المستقبلية من الطاقة. فقدرة الصين على الاحتفاظ بنموها الاقتصادي السريع يرتبط جزئياً بما إذا كانت ستستطيع التغلب على تحديات ندرة المياه. ونظرا لأن كمية الماء المتوفرة للفرد الصيني تساوي خُمس الكمية المتوفرة للفرد في الولايات المتحدة. فإنه سيتوجب عليها ان توقف عَمل المصانع وان تتخلى عن تنفيذ مشاريع طاقة رئيسية. وستواجه تلوثاً في المياه على قدر كبير من الشدة بحيث لن تتمكن في أحيان كثيرة من استعمال مياهها للزراعة.

تقاسم الثروة المائية

يتمثل أحد التحديات الدبلوماسية الكبرى مع بزوغ عصر ندرة المياه العذبة في ما إذا كان باستطاعة الدول ان تتقاسم وديّا أحواض 263 نهراً. وأنظمة المياه الجوفية غير المرئية والأنهر الجليدية الجبلية التي لا تحصى والتي تجتاز الحدود الدولية. فمثلاً. تعاني جهود العراق لإعادة بناء الدولة من نقص خطير في الطاقة الكهربائية ومياه الري بسبب تدني تدفق المياه في الفرات

فوق إلى اليسار: يمثل وادي نهر سان هواكين المنطقة الزراعية الرئيسية في كاليفورنيا ولكنه يكون حاراً وجافاً في فصل الصيف. تعتمد المنطقة على أنظمة ري ضخمة تستعمل المياه من شمال كاليفورنيا. فتحول الوادي الجاف إلى أراضٍ زراعية خصبة.



الذي تحّول تركيا وسورية المياه من منابعه، وبصورة إجمالية، من المتوقع ان تسحب المشاريع المائية للدول الثلاث كمية من الماء تزيد 1.5 مرة عن تدفق المياه الكامل لنهر الفرات وهذا شيء مستحيل مادياً. تتمتع تركيا، بحكم وجودها عند منابع النهر، بوضع جغرافي سياسي مسيطر يمكنها من تقرير كميات المياه التي سوف تتركها لجيرانها، وبدأت تنشأ دينامية مماثلة في جنوب آسيا، حيث تسيطر الصين على هضبة التيبت مما يمنحها السيطرة النهائية على ينابيع مصادر معظم الأنهر الكبرى في المنطقة التي يقطنها بليونا نسمة.

على مر التاريخ، كانت السلطة تهاجر باتجاه منابع الأنهار مع امتلاك الدول القدرات التكنولوجية لإدارة تدفقات المياه والسيطرة عليها. بدأ هذا الوضع يتكشف على نهر النيل. فعلى مدى آلاف السنين، ظلت مصر التي تقع بالقرب من مصب النهر، تستهلك حصة الأسد من مياه النهر مع ان نسبة 85 بالمئة من مياهه تنبع من إثيوبيا الفقيرة، التي حتى مؤخراً كانت لا تكاد تجر أي كمية من مياهه لتنميتها الذاتية. وخلال العقد الماضي، جهدت الدول الواقعة على ضفاف نهر النيل للتفاوض حول اتفاقية لتطوير النهر بالتعاون فيما بينها وتقاسم المياه في منطقة تعاني من الفقر المدقع، وسكانها معظمهم من الشباب ومن المتوقع ان يتضخم عددهم بنسبة 50 بالمئة ليبلغ نصف بليون نسمة بحلول العام 2025.

توقع الأمين العام السابق لمنظمة الأمم المتحدة بطرس بطرس غالي، من خلال تصريحه الشهير قبل ربع قرن، بأن "الحروب في القرن الواحد والعشرين سوف تندلع بسبب المياه." ومع ان الدول وجدت حتى الآن أسباباً أخرى للتعاون بدلاً من شن الحروب حول المياه، فإن الضغوط تتصاعد بسرعة مع ازدياد عدد السكان، والمستويات المرتفعة لشح المياه، والتكيفات المتسارعة التي يفرضها تغير المناخ. والدول التي يندر وجود المياه فيها والتي لا تستطيع إنتاج كمية كافية من الغذاء، والطاقة، والسلع تكون اكثر تعرضاً للفشل، وتصبح الدول الفاشلة أرضا خصبة لعدم الاستقرار الإقليمي، والحروب، والإبادة الجماعية، والإرهاب الدولي، والقرصنة، والأمراض الوبائية، والمجاعات، والهجرة الجماعية، والمآسي الأخرى التي تتردد أصداء عواقبها عبر الحدود الدولية.

الخيارات العالمية

يعلمنا التاريخ ان هناك تكيفات صعبة تكمن أمامنا، كما كان يحدث دائماً عند فقدان التوازن بين مستويات عدد السكان والموارد الرئيسية بصورة لا يمكن استدامتها. والأسئلة الهامة التي تتبادر هنا هي ما مدى شدة التكيفات اللازمة ونسبة تقاسم الأعباء- ومن هي المجتمعات التي ستحقق اذكى التكيفات وبذلك تبرز كقيادات عالمية، ومن هي المجتمعات التي لن تحقق ذلك وتتجه نحو الانحدار.

إن لدينا خيارين أساسيين هما:

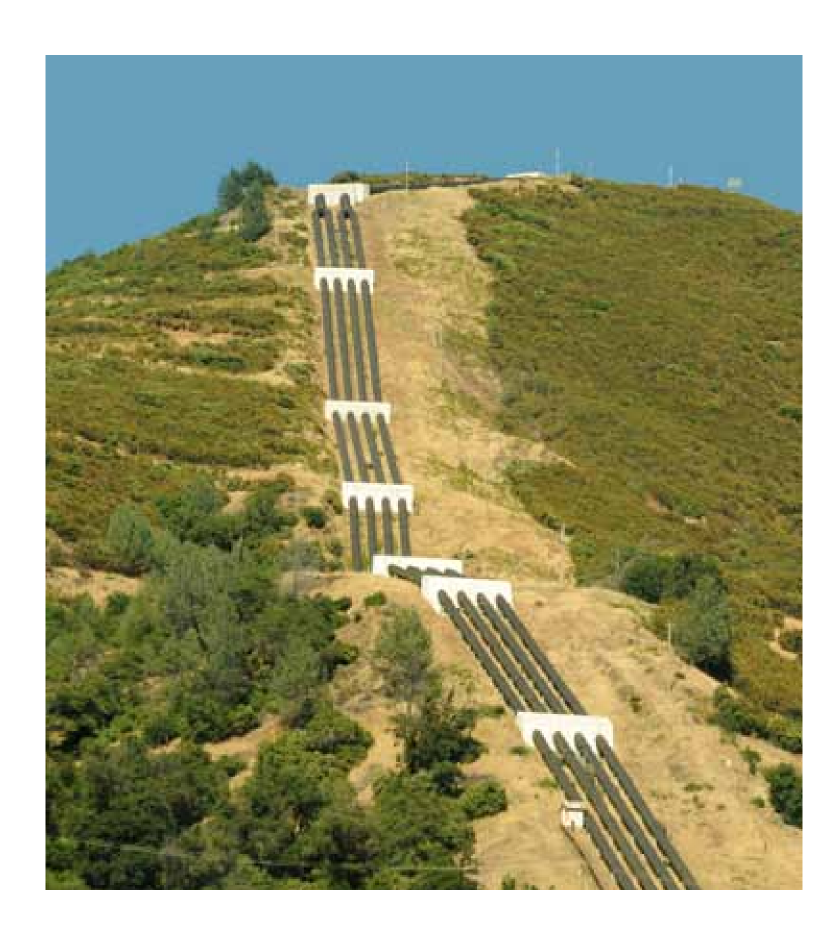
تعزيزالإنتاجية والاستدامة البيئية للموارد المائية الموجودة من خلال اعتماد تغييرات سياسية صعبة تحّسن التنظيم، والتكنولوجيا، وكفاءة التوزيع.

محاولة كسب الوقت من خلال التنقيب عن المياه الجوفية او إنشاء خطوط أنابيب طويلة تنقل المياه من مناطق توجد فيها فوائض مؤقتة من الماء إلى مناطق تعاني من ندرة حالية، على أمل بروز تكنولوجيا جديدة تكون بمثابة وصفة سحرية تشبه السدود الضخمة التي بنيت في القرن العشرين وتؤدي إلى إنقاذ الوضع.

على الرغم من نشوء بعض التطورات الواعدة باتجاه تحقيق كفاءات مستدامة محسنة، فقد اتبعت المجتمعات حتى الآن مسار أقل مقاومة سياسية محاولة كسب الوقت. ولكن من غير المحتمل ان تصل هذه التكنولوجيات المنقذة - ومنها تحلية المياه والمحاصيل المعدلة جينياً التي تستهلك كمية أقل من المياه والتي يتردد ذكرها كثيرا - في الوقت المناسب وبقدر كاف لتعويض النقص العالمي المتنامي في المياه.

ان مدى فعالية دول العالم التي تملك المياه في إدارة مواردها المائية التي تتزايد أهميتها سوف يلعب أيضاً دوراً رئيسياً في صياغة النتائج على المستوى العالمي، ولامتلاكها ميزة تنافسية كبرى باعتبارها إحدى دول العالم الغنية بالمياه والقوية اقتصادياً، تتوفر للولايات المتحدة بشكل خاص فرصة ذهبية، إذ تستطيع الولايات المتحدة في وقت متزامن تنمية اقتصادها، وتعزيز نفوذها الدولي، وان تساعد في منع حصول أسوأ العواقب للدول التي لا

فوق: تشتهر مدينة ليجيانغ القديمة الواقعة على ضفاف نهر يانغستي في الصين بشبكتها من القنوات المائية والجسور التي لا تزال سليمة حتى الآن. بنيت شبكة من الأقنية المنتظمة لتوفير المياه إلى كل منزل.
حقوق النشر: ثينكستوك/ديجيتال فيجين.



تملك المياه في الكرة الأرضية من خلال تصدرها إنتاج الأغذية والسلع التي تحتاج إلى كثافة مائية. واتباع نماذج إدارة للمياه قابلة للحياة. وتقديم مساعدة دولية متعددة الأوجه يحتاج إليها عالم يزداد عطشا. ولكن تنفيذ ذلك بفعالية يتطلب اجراء تحول في اقتصادها المائي الداخلي: إذ ان المياه الآن مورد مقدر بأقل من قيمته. وتتم إدارته بطريقة قديمة عفا عليها الزمن وكثيراً ما يجري توزيعه بشكل غير كفؤ. ولكن يجب معاملة المياه كأصل اقتصادي ثمين بحيث تتدفق لاستعمالاتها الأكثر إنتاجاً والأكثر استدامة للنظام البيئي.

في الساحة الدولية اتخذت حكومة أوباما في آذار/مارس 2010 الخطوة الأولى من خلال الإعلان عن نهج من خمسة مسارات يدمج أزمة المياه العذبة العالمية في التحديات الدبلوماسية وأولويات الأمن القومي لأميركا. وشددت وزيرة الخارجية الأميركية هيلاري كلينتون على المخاطر كما على الفرص الكامنة في الأهمية السائدة للمياه في المجتمع: "تمثل المياه إحدى أعظم الفرص الدبلوماسية والإنمائية في زمننا. ولا نجد في كل يوم قضية تتيح لنا فيها الدبلوماسية الفعالة والتنمية إنقاذ حياة الملايين من الناس. وتغذية الجياع. وتمكين النساء. وتقديم مصالحنا الأمنية القومية. وحماية البيئة. والتأكيد لبلايين الناس ان الولايات المتحدة تهتم. تهتم بهم وبصالحهم. والمياه هي تلك القضية."

مع ذلك هناك مزية خاصة أخرى للمياه يجب ان تمد أي فهم عميق بأهمية ندرة المياه العذبة- إنها صلة الألفة التي لا تنفصم بين المياه وإنسانيتنا الأساسية. وليس لمجرد الحياة البشرية وحسب. بل وأيضاً للحياة البشرية الكريمة. فمن سدود من الطين مبنية يدوياً. ومضخات تدار بدواسة ويشغلها الرجل لسحب المياه في أفريقيا الريفية. إلى السدود الضخمة والمضخات الميكانيكية القوية لنقل المياه في الديمقراطيات الصناعية. فإن تاريخ المياه في كل مكان هو تاريخ متفاوت الدرجات تتعايش فيه الأساليب القديمة من العصور الوسطى والأساليب الحديثة بصورة متزامنة لتمنح منافع هائلة- يسهل تغاضيها- إلى الدول التي تملك نسبة مريحة من المياه بالمقارنة مع الأضرار المشلة التي تبدأ مع الحياة والرصيد البشري الذي يعيقه سوء التغذية. والمرض والتضحية بالتعليم من أجل البحث اليومي عن المياه في الدول التي لا تملك المياه. فالحاجة إلى المياه تتفوق على كل مبدأ إنساني. ورابط اجتماعي وأيديولوجيا. انها مادة لا يمكن الاستغناء عنها إطلاقا. وإذا كان من الممكن أن يكون هناك. مع بروز شح المياه المفرط كسبب أساسي للكثير من حالات الفقر في العالم. والمرض. والأزمات الإنسانية. والدول الفاشلة والحروب. أي حق إنساني في أي شيء مادي. فلا شك انه سيبدأ بإتاحة الوصول إلى الحد الأدنى من المياه العذبة النظيفة.

أما كيف سيعمل كل عضو من أعضاء المجتمع العالمي استجابة لأزمة المياه العذبة العالمية. فهو الذي سيقرر في نهاية المطاف مدى إنسانيتنا- والمصير النهائي للحضارة البشرية. فقبل كل شيء. وكما علمنا العلم. والعرف وفطنتنا الخاصة. لقد خلقنا نحن من ماء.

ستيفن سولومون مؤلف الكتاب: الماء: الكفاح الأسطوري للثروة. والسلطة. والحضارة. هاربر كولينز 2010. كما يكتب أيضاً في الموقع الإلكتروني: http://thewaterblog.wordpress.com

فوق إلى اليمين: يمثل وادي نهر سان هواكين المنطقة الزراعية الرئيسية في كاليفورنيا ولكنه يكون حاراً وجافاً في فصل الصيف. تعتمد المنطقة على أنظمة ري ضخمة تستعمل المياه من شمال كاليفورنيا فتحول الوادي الجاف إلى أراضٍ زراعية خصبة.

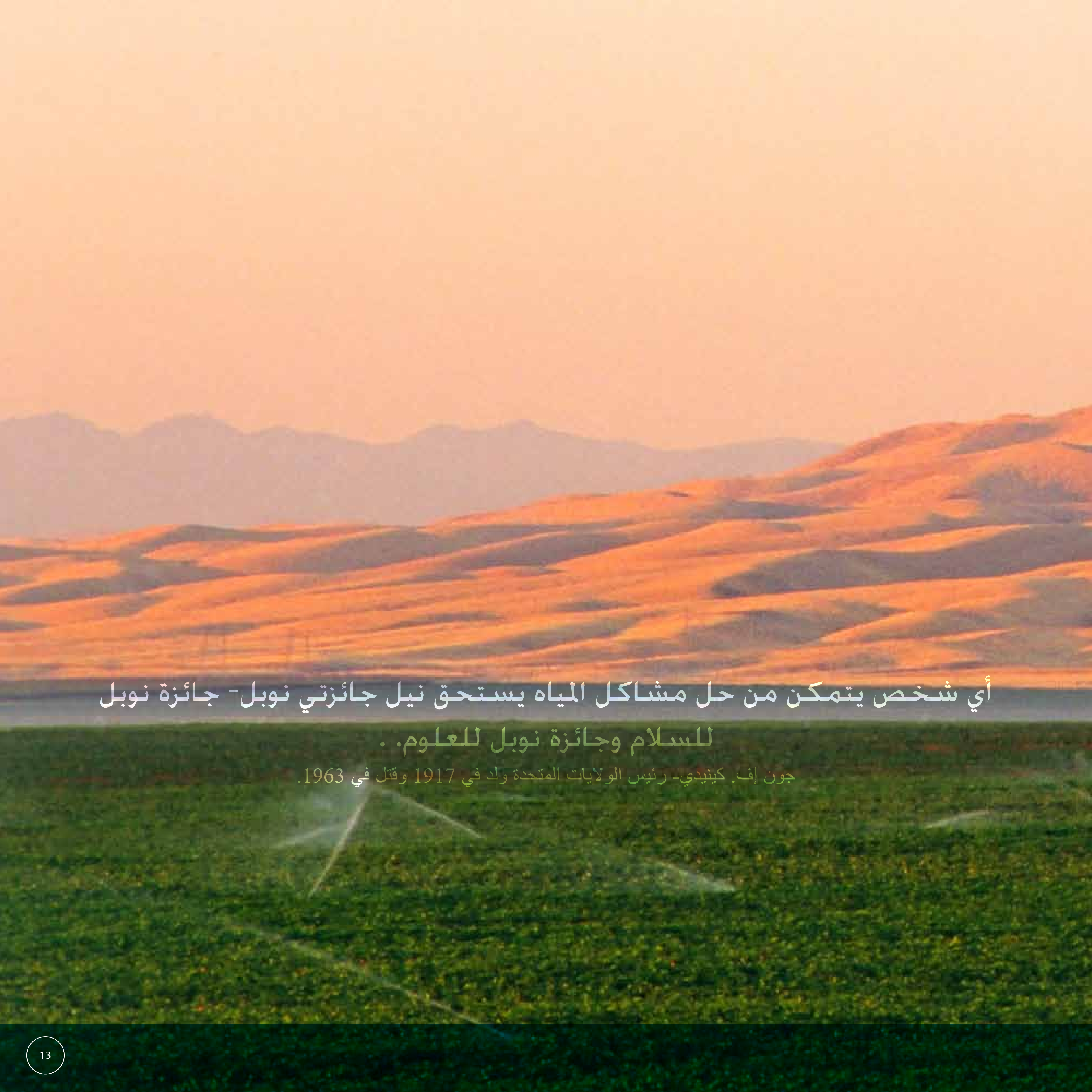


الماء والأمن الغذائي

أي شخص يتمكن من حل مشاكل المياه يستحق نيل جائزتي نوبل- جائزة نوبل للسلام وجائزة نوبل للعلوم.

جون إف. كينيدي- رئيس الولايات المتحدة ولد في 1917 وقتل في 1963.

فوق: إن جمال وادي نهر سان هواكين في كاليفورنيا، حيث يجري هنا ري هذا المحصول عند الفجر، يدين بالكثير لأنظمة الري المتطورة التي تنقل المياه من جزء الولاية الشمالي. إلا أن أنظمة الري هذه تشعل أيضاً الخلافات حول حقوق المياه.



أي شخص يتمكن من حل مشاكل المياه يستحق نيل جائزتي نوبل- جائزة نوبل للسلام وجائزة نوبل للعلوم. .

جون إف. كينيدي- رئيس الولايات المتحدة ولد في 1917 وقتل في 1963.

ويتدفق الماء صعودا إلى موني

"صحراء كاديلاك" ~ للكاتب الأميركي ~ مارك رايزنر, 1986



فوق: شبكة أقنية المياه في لوس أنجلس تنقل المياه من نهر أوينز في جبال سييرا نيفادا الشرقية ومن نهر كولورادو. شكلت أقنية نقل المياه من نهر أوينز الممتدة على مسافة 233 ميلاً إنجازاً هندسياً رئيسياً ولكنها استنفدت وادي النهر.
حقوق النشر: شاترستوك/ايوفوتو.

لتر واحد= سعرة حرارية واحدة

مفصل حرج يساوي شح المياه

بقلم فرانك ريجسبرمان

تطلب إنتاج سعرة حرارية واحدة من الغذاء لتراً واحد من المياه، أو على الأقل عدة آلاف لترات من المياه لكل شخص يوميا. وتبلغ كمية المياه اللازمة لزراعة المحاصيل الزراعية التي نتناولها حوالي 70 مرة أكثر من المياه التي نحتاجها للشرب، والاستحمام، والغسيل. وعلى مدى السنوات ال 40 المقبلة، من المتوقع أن يتضاعف الطلب العالمي على الغذاء، وهذا يعني أن كمية المياه المستخدمة اللازمة لتحقيق الأمن الغذائي العالمي سيتضاعف أيضا.

واليوم يتأثر ثُلث سكان العالم بشح المياه. ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ الى تفاقم هذا الوضع من خلال زيادة وتيرة وشدة الفيضانات وحالات الجفاف.

هذا، باختصار، يرسم الواقع البائس للمياه والأمن الغذائي. وقد أدى ذلك إلى ظهور توقعات تقول إن الحروب ستندلع في المستقبل بسبب المياه وان المياه ستصبح النفط الأزرق للقرن الحادي والعشرين.

ما هي تحديات المياه والغذاء التي يواجهها العالم؟ لماذا يساء فهمها بهذا القدر؟ كيف وصلنا في النهاية إلى مثل هذه الحالة الرهيبة؟ هل هناك حلول للتخفيف من أزمة المياه في العالم؟ هذه هي الأسئلة التي ستعالجها هذه المقالة.

الحضارات المائية

في بعض مناطق العالم، مثل أوروبا الغربية والغرب الأوسط للولايات المتحدة، يمكن زراعة محاصيل وفيرة الغلة باستخدام المياه التي توفرها الأمطار لوحدها. ولكن في المناطق الأخرى الكثيرة، التي تكون إما جافة جدا، كما هو الحال في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وجزء كبير من ولاية كاليفورنيا، أو أن الأمطار لا تهطل سوى خلال عدد قليل من العواصف الكبيرة في كل عام، مثل الرياح الموسمية في آسيا. اعتمدت جميع الحضارات التي ازدهرت في ظل هذه الظروف اعتمادا أساسياً على قدرتها في تدبير المياه لأغراض الزراعة. وكان الري على ضفاف نهر النيل مصدر الثروة في مصر القديمة. كما شكلت قنوات المياه وأنفاق المياه الجوفية الرومانية روائع هندسية انتشرت على نطاق واسع. والبعض منها ما زال قائماً حتى اليوم. يتذكر الناس الملوك والمهراجات المشهورين في جنوب الهند وسريلانكا لمآثرهم في بناء السدود بنفس قدر براعتهم في ساحة المعركة. وقد كان الأمن الغذائي مترابطاً بشكل وثيق مع تدبير المياه منذ آلاف السنين. ولكن السرعة التي تمّ بها تطوير الموارد المائية في التاريخ الحديث لم يسبق لها مثيل.

خلال القرن العشرين، تضاعف عدد سكان العالم ثلاث مرات، ولكن مجمل كمية المياه المستخرجة من الأنهار ومستودعات المياه الجوفية للاستخدام البشري ازدادت ستة أضعاف. وبحلول منتصف القرن الماضي، ذكر إحصاء عالمي ان السدود الكبيرة، المحددة بسدود أعلى من 15 مترا، بلغ عددها 9000، وثلاثة أرباعها كانت واقعة في الدول الصناعية. أما اليوم، فهناك حوالي 49000 سد كبير في العالم، وثلثاها في البلدان النامية، ولا سيما في آسيا. وفي نفس الوقت، أدى تطوير مضخات المياه الصغيرة، التي تُشغّل بوقود الديزل والكهرباء والتي تباع بأسعار معقولة، إلى طفرة في تطوير المياه الجوفية. ففي الهند لوحدها تّم حفر أكثر من 20 مليون بئر وتّم ضخ المياه لأغراض الري بشكل أساسي. وفي نهاية القرن العشرين كان الإنتاج العالمي للغذاء كافياً لإطعام سكان العالم (إذا كان من الممكن للفقراء

فوق: يؤثر تلوث المياه على نوعية الغذاء والصحة. حصلت سحابة الرغوة الظاهرة في خلفية الصورة عندما استعملت المياه الملوثة من نهر كريشنا في الهند لري المحاصيل. يغطي النهر نسبة 8 بالمئة من البلاد.



فوق: في حين أن سد المضائق الثلاثة، القائم على نهر يانغستي في الصين، يثير الإعجاب لكونه أكبر مشروع في العالم للطاقة الكهربائية المائية ولإدارة المياه، إلاّ أنه سبّب أضراراً بيئية كبرى. لقد عطّل السد أنظمة إيكولوجية بكاملها وسبب التلوث وانزلاقات أرضية. حقوق النشر: شاترستوك/توماس بارات.

فوق: يقطع سد المضيقات الثلاثة في الصين ثالث أطول نهر في العالم وهو أحد المنشآت القليلة من صنع الإنسان التي يمكن مشاهدتها من الفضاء. أنشأ السد مستجمع مياه بطول 644 كيلو مترا على نهر يانغستي.







شراؤه)، وبلغت أسعار المواد الغذائية إلى أدنى مستوياتها التاريخية. ويعود الفضل الكبير في ذلك إلى الاستثمار العالمي الضخم في مجال تطوير الموارد المائية للأمن الغذائي، والطاقة الكهرومائية، والسيطرة على الفيضانات.

الثورة الخضراء

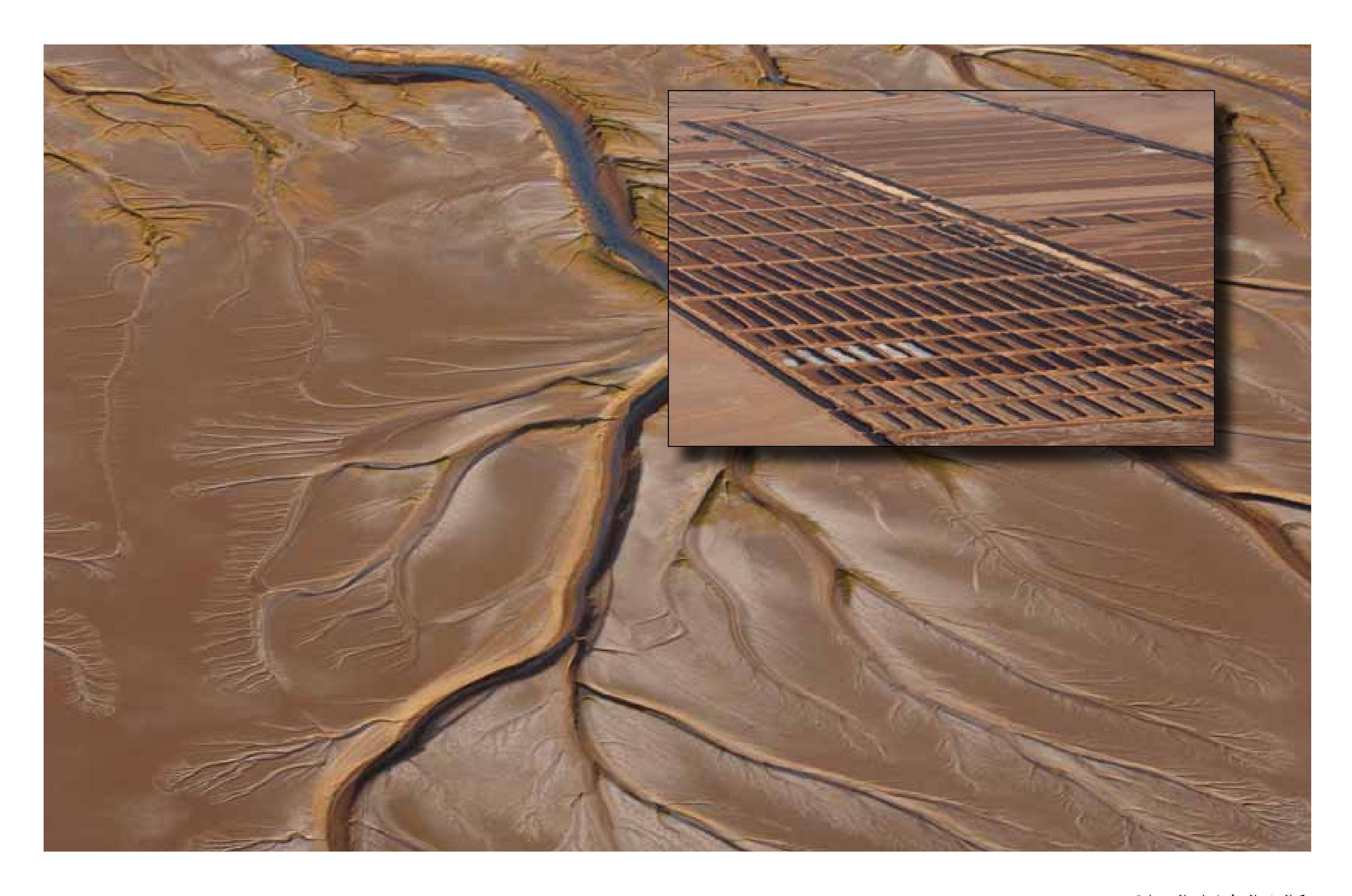
في الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين، أدت الزيادة السكانية السريعة في نصف الكرة الجنوبي والمجاعات الهائلة في شبه القارة الهندية وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، إلى انتشار المخاوف بأن الأرض لن تكون قادرة على دعم عدد السكان الذي كان من المتوقع في ذلك الوقت أن يصل إلى ستة بلايين. اتخذت مؤسستا فورد وروكفلر زمام المبادرة في تفعيل الجهود الدولية الرئيسية لتعزيز الإنتاج الغذائي العالمي، وهذه الجهود مجتمعة أصبحت تعرف بإسم "الثورة الخضراء". وكان العنصر الأكثر شهرة لهذه الثورة الأصناف المحسنة كثيراً لمحاصيل غذائية مثل الأرز، والقمح، والذرة. كما أثمرت هذه الجهود عن منح جائزة نوبل للسلام لأول مرة على الإطلاق إلى عالم زراعي، هو نورمان بورلوغ، في عام 1970 لتطويره أصنافاً من القمح مقاومة للأمراض وعالية الغلة وشبه قزمة "تقضي على المجاعة.".

تطلبت هذه الزيادة في الإنتاج الزراعي الأسمدة الزراعية والري. وكان الافتراض بأن توفير المياه للمزارعين بأسعار زهيدة يشكل جزءا من البنية التحتية الأساسية، سوية مع الطرقات على سبيل المثال، الضرورية لدفع عجلة النمو وتحقيق الأمن الغذائي. وبدعم من البنك الدولي والعديد من الجهات المانحة الثنائية، مثل الوكالة الأميركية للتنمية الدولية، اتبعت الحكومات في مختلف أنحاء آسيا وإلى حد ما في أفريقيا خطى البرامج الضخمة لبناء السدود وأقنية الري في مناطق مثل غرب الولايات المتحدة وحوض موري - دارلينغ في استراليا. استثمر المزارعون في نفس الوقت في الآبار والمضخات لتطوير المياه الجوفية. وبحلول بداية القرن الحادي والعشرين، كانت نسبة 17 في المئة من الأراضي الزراعية مروية وكانت تنتج نحو 40 في المئة من المواد الغذائية في العالم. وأصبحت دول مثل تايلاندا، والهند، وفيتنام، والمكسيك دولاً مصدرة للغذاء، على الرغم من الزيادات السكانية فيها.

قيمة المياه

كانت جهود تنمية الموارد المائية تركز تاريخيا على تحويل مياه الأنهار ومستودعات المياه الجوفية لاستخدامها في الزراعة، أو في المدن، أو الصناعة. واعتُبِرت الأراضي الرطبة الكبيرة مثل الافرغلايدز في فلوريدا أرضاً مجدبة، ومصدرا للأمراض مثل الملاريا. ومن خلال الافتراض بأن المياه لا قيمة لها في الطبيعة، فقد كانت أي قيمة تنتج من خلال الري تعتبر كمساهمة في المجتمع. كانت السياسة السائدة آنذاك في جميع أنحاء العالم ان الحكومات يجب أن تتحمل تكاليف الاستثمار في البنية التحتية المائية وتوفير مياه الري إلى المزارعين مجانا - أو بأسعار أقل من

فوق: طوّر نورمان أرنست بورلوغ، الذي يظهر في الصور وهو يتفحص المحاصيل، ويلتقي الرئيس المكسيكي غوستافو دياز اورداز، وفاز بجائزة نوبل للسلام، أنواعاً من الحبوب تنتج محاصيل عالية خلال الستينات من القرن العشرين، فساهم بذلك الى خلق "الثورة الخضراء". ارتفع إنتاج المحاصيل الغذائية ارتفاعاً هائلاً، ولكن العديد من المزارعين الفقراء لم يتمكنوا من تحمّل كلفة تطوير المحاصيل الجديدة. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجيز (3).



تكاليف التشغيل والصيانة.

كانت عواقب هذه السياسة غير متوقعة. ولم يكن لدى المزارعين الذين يحصلون على المياه مجانا أو شبه مجاناً أي حافز لاستخدامها بحكمة أو للاستثمار في تكنولوجيا المحافظة على المياه. وكانت العواقب الأخرى ان البيروقراطيات الحكومية الهائلة التي أنشئت لتوفير المياه للمزارعين اعتمدت في وجودها على الميزانيات الحكومية بدلا من إيرادات المزارعين. ولم يكن لدى البيروقراطيين أي حافز ليكونوا مسؤولين أمام المزارعين أو لتوفير خدمات عالية الجودة. وفي أماكن كثيرة، استنبط المسؤولون عن الري طرقاً بارعة للحصول على إيرادات شخصية بطريقة غير رسمية.

- من الرشاوى على عقود البناء أو الصيانة إلى تقديم امتيازات مائية للمزارعين المستعدين والقادرين على دفع مبالغ إضافية. كان أصحاب الأراضي الأكثر ثراء والمسؤولون عن الري لديهم كل الأسباب لإخفاء، وحماية، وإدامة هذه الترتيبات غير الرسمية. وحصل المزارعون الفقراء على أقل من نصيبهم المنصف. ودفع المجتمع ككل ثمن هذا النظام السيء الأداء. فقد أنتجت المياه المستخدمة قيمة أقل بكثير من قدرتها.

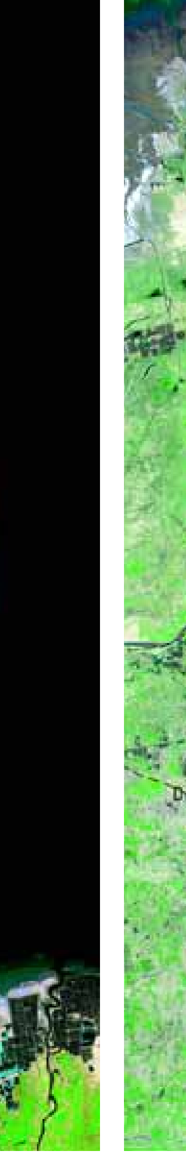
ومع مرور الوقت، أدركت المجتمعات تدريجيا بأن المياه التي لم يتم تطويرها واستثمارها لها قيمة كبيرة. فالأنهار والأراضي الرطبة، ودلتا الأنهار، ومناطق المنغروف الساحلية التي تعتمد عليها تدعم عدداً من الوظائف الحيوية:

- المسامك.
- استخدامات سهول الفيضانات مثل الزراعة خلال انحسار المياه، والرعي، وغابات سهول الفيضانات.
- الوقاية من الفيضانات.
- نقل المغذيات إلى سهول الفيضانات.
- المحافظة على دلتا الأنهر والسواحل التي تتعرض للتعرية عند عدم وجود رواسب.

وباختصار، أصبحت الأراضي الرطبة والمناطق الساحلية مثمنة الآن من الخدمات للنظام الإيكولوجي التي تنتجها.

الدرس المستخلص هو ان كل المياه تخدم غرضاً محدداً - وكلها لها قيمة. وقد أنتجت

فوق: أُقيمت السدود على نهر كولورادو الواقع في الجنوب الغربي الأميركي وتم تحويل مياهه في عدة نقاط من مجراه، مما أدى الى تقصير طوله. التشعبات من دلتا النهر تجتاز صحراء سونوران (الصورة الداخلية). أحواض الربيان (القريدس) في المكسيك التي كانت في أحد الأيام مليئة بمياه نهر كولورادو أصبحت الآن جافة تقريباً. حقوق النشر: ناشيونال جيوغرافيك ستوك/بيت ماك برايد (2).





لبعض مشاريع الري قيمة اقل للمجتمع من الأنظمة البيئية التي حلت محلها.

بدأ الوقت ينفد

وصل النهج القديم الذي كان متبعاً لتطوير الموارد المائية إلى حدوده النهائية. فالزيادات المتوقعة في عدد السكان تحتاج إلى المزيد من الإنتاج الغذائي. حتى وعندما يؤدي تنامي الثروة في بلدان مثل الصين والهند إلى زيادة الاستهلاك الغذائي للفرد. تشير جمع الاتجاهات مجتمعة إلى تضاعف الطلب العالمي على الغذاء بين الآن وعام 2050. ومن ثم ستتطلب مزاولة الأعمال كالمعتاد مضاعفة كمية المياه المستخدمة في الزراعة كذلك. يمكن تحقيق ذلك من الناحية النظرية من حلال زيادة الأراضي المزروعة. ولكن بكل بساطة ما تبقى منها لم يعد كافيا. وقد تكون هناك استراتيجية أخرى تتمثل في سحب المزيد من المياه من الطبيعة. ولكن أسهل الأنهار الممكن الاستفادة منها وأفضل مواقع السدود قد استخدمت. في الواقع، هناك دلائل عديدة تشير إلى ان الكثير قد تم استخدامه بالفعل:

مياه الأنهار التي كانت مرة عظيمة مثل النهر الأصفر، ونهر كولورادو، ونهر الأردن لم تعد تصل إلى البحر خلال الفترات الحرجة.

بحر آرال قد جف وأصبح ظلاً لما كان عليه في السابق وأصبح واحداً من أسوأ الكوارث البيئية في العالم.

انخفضت مستويات المياه الجوفية في أجزاء كثيرة من آسيا. مثل ولاية غوجارات الهندية، إلى أكثر من 150 متراً بغضون 25 إلى 30 سنة. وقد تم التخلي عن الآلاف من الآبار وهناك قرى هجرها أهلها - فطبقة المياه الجوفية تمّ تطويرها واستخدامها خلال جيل واحد فقط.

الجفاف الذي طال أمده لعدة سنوات في استراليا دمر مؤخرا الزراعة المروية، وأدى إلى ارتفاع الأسعار العالمية للقمح إلى ذروتها خلال 10 سنوات.

حدّت محاكم كاليفورنيا من تحويل المياه لأغراض الري من شمال ولاية كاليفورنيا

فوق: صور من الأقمار الصناعية للنهر الأصفر في الصين ينساب إلى البحر، ويظهر كمنطقة داكنة إلى اليمين. أدى تراكم الرواسب بين عام 1979 وعام 2000 الى إضافة مئات الكيلومترات من الأراضي الساحلية المشكلة حديثاً والى تدمير النظام الايكولوجي الأساسي للنهر. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز (2).

والمدن في الجزء الجنوبي من الولاية لأجل حماية أنواع الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض في دلتا نهر سان جواكين- سكرامنتو، مما تسبب في أزمة للزراعة المروية في إحدى الانظمة الزراعية الأكثر إنتاجا في العالم.
نهر النيل في مصر، سلة الخبز منذ زمن الفراعنة، لم يعد فيه ما يكفي من المياه لتوفير أكثر من نصف الغذاء اللازم لهذا البلد، والغذاء الباقي يجب استيراده.

الخيار الواقعي الوحيد هو زيادة إنتاجية المياه المستخدمة الآن وإنتاج المزيد من المحاصيل الزراعية من كل قطرة ماء، وقيمة اكبر لكل قطرة ماء - للغذاء، وللوظائف، وللصحة، وللبيئة. وهذا يشكل تحديا كبيرا، ولا سيما حيث لا تقدم أسعار المياه المدعومة الحوافز لزيادة الإنتاجية، ورغم ذلك من الممكن تحقيق هذا الأمر.

تغير المناخ

مثلما ان الأمن الغذائي يعتمد على إتاحة الحصول على الغذاء وليس فقط على الإنتاج الإجمالي للغذاء بمفرده، فإن التعرض لخطر تغير المناخ يعتمد على القدرة على التكيف وليس فقط على خطر تغير المناخ لوحده، وبالنسبة للمياه، فإن المفتاح لتحقيق الأمن الغذائي، والتصدي للمخاطر المناخية على حد سواء يكمن في القدرة على إدارة التفاوتات اليومية والسنوية في هطول الأمطار (للزراعة التي تروى من مياه الأمطار) وعلى التسرب من مياه الأنهار (للزراعة المروية).

ان التفاوتات اليومية لسقوط الأمطار هو عامل الخطر الرئيسي لمعظم أشكال الزراعة، وبالتالي، ستكون التغيرات في أنماط هطول الأمطار (في كل من المكان والزمان) أهم ناحية من نواحي تغير المناخ من حيث الأمن الغذائي. العديد من خيارات التكيف هي أشكال مختلفة للإدارة الحالية لمخاطر تغير المناخ، وخصوصا أنظمة الري. توفر أنظمة الري القدرة على إدارة المياه، وبالتالي زيادة المرونة والصمود في مواجهة تغير المناخ. ومن ناحية أخرى، فإن أحواض الأنهار التي بدأت بالفعل "تجف من المياه" معرضة لخطر مرتفع لتغير المناخ.

الفقراء يدفعون الثمن

ينتج العالم ما يكفي من الغذاء لإطعام الجميع، وما يقدر بنحو 17 في المئة أكثر من السعرات الحرارية الـ 2700 الموصى بها للفرد الواحد في اليوم، ومع ذلك فإن تقديرات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) التابعة للأمم المتحدة تشير إلى ان نسبة كبيرة من سكان العالم تعاني



فوق: سفينة جانحة تستقر على أرض الميناء القديم في مدينة أرال، كازاخستان. كانت مياه الأنهر التي تغذي بحر أرال تحوّل منذ سنوات طويلة لري حقول القطن، ولم يبقَ سوى 10 بالمئة من البحر السابق، الذي أصبح يشكل كارثة بيئية.
حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجيز.



من الجوع. وآخر رقم لعدد من يعانون من سوء التغذية تمّ تحديده بـ 925 مليون نسمة، أي 13 في المئة من مجموع سكان الأرض، وبارتفاع ملحوظ عن عدد الـ 842 مليونا المسجل في عام 1990. الفقر هو السبب الرئيسي للجوع، والجياع إما لا يملكون ما يكفي من الأراضي لزراعة محاصيلهم الغذائية، أو ما يكفي من الدخل النقدي لشرائها. وهذا يعني بكل بساطة أن إنتاج المزيد من المحاصيل الزراعية لن يخفض عدد الجياع في العالم، ما لم يتم بطريقة توفر فرص العمل والمداخيل للجياع.

تدبير السبيل للخروج من الأزمة

هل يمكننا زيادة إنتاجية المياه بصورة كافية لدعم مضاعفة الإنتاج الغذائي بحلول العام 2050؟ هل يمكننا أن نفعل ذلك بطريقة تخفض عدد الذين يعانون من سوء التغذية وتحسن أو تحافظ على خدمات النظام الإيكولوجي؟ والخبر السار هو أن إنتاجية المياه منخفضة حاليا في معظم الأماكن، وهذا يعني ان هناك مجالا للتحسين. يمكن ان تتراوح قيمة المياه المستخدمة للري بين 1 و2 سنت أميركي لكل متر مكعب عند استخدامها لإنتاج الحبوب، و5 إلى 10 سنتات للمحاصيل النقدية مثل قصب السكر، وتصل إلى 50 سنتا للفواكه والخضر. لكن هذا الرقم لا يعتمد فقط على المحاصيل، ولكن أيضا على الموقع، والممارسات الزراعية، وتقنيات المحافظة على المياه. وفي حين أن معظم المزارعين يحتاجون إلى 2-1 متر مكعب من المياه لإنتاج كيلو واحد من الحبوب، فإن غيرهم يتدبرون أمرهم بأقل من نصف متر مكعب. وبالتالي، فإن هناك إمكانية كبيرة للمزارعين لإنتاج المزيد من المحاصيل من كل قطرة ماء، ولكن هذا الأمر لن يتحقق بسهولة، إنها مشكلة حاول الكثيرون حلها، والقليل منهم نجحوا في ذلك.

الحلول السحرية، مثل الأصناف العالية الغلة التي عززت غلة المحاصيل بنسبة تصل إلى 50 في المئة خلال خمس سنوات فقط في الهند وباكستان في السبعينيات من القرن العشرين، غير متوفرة. بعض الحلول ليست باهظة الثمن، لكنها تتطلب تغييراً مؤسساتياً واسع النطاق في كل من إدارة المياه والمساءلة لمستعمليها، وكلاهما صعب التحقيق. يمكن العثور على بعض الحلول في الاختراقات التكنولوجية، مثل أنظمة الري بالتنقيط التي تمّ تطويرها في إسرائيل والممكن أن تضاعف من إنتاجية المياه، ولكن اعتماد التكنولوجيا الجديدة كثيراً ما يتطلب استثمارات رأسمالية ليس بمقدور معظم صغار المزارعين تحملها.

فوق: توظف تعاونية موغتيدو للأرز في بوركينا فاسو مزارعين لفصل حبوب الأرز عن قشورها. لن يقود إنتاج كمية أكبر من المحاصيل الغذائية إلى خفض مستوى الجوع ما لم تخلق عملية الإنتاج فرص عمل ومداخيل للفقراء.
حقوق النشر: ساجيني دي سيلفا.

أما إدارة المياه لتحقيق الأمن الغذائي للجميع، وللمحافظة على بيئة صحية فيتطلب جهودا هائلة. سيتوجب على الحكومات في كل مكان التخلص تدريجياً من الدعم، وإدراك القيم البيئية، ووقف السباق إلى قاع البئر حيث يقوم المقتدرون بالتنافس مع جيرانهم لحفر آبار أعمق. ويصبح التكيف مع تغير المناخ من الأولويات في كل مكان. وستشدد الدول الصناعية على ما يلي:

الحد من انتشار المواد الكيميائية المعقدة، مثل المبيدات، والعقاقير، والأدوية.
إعادة إحياء النظام الإيكولوجي المريض، من خلال تفكيك السدود، على سبيل المثال.
تمكين المياه للانتقال إلى استخدامات أعلى قيمة لها.

في الدول النامية، يتطلب الأمن الغذائي من الجميع التركيز على الفرص المتاحة للفقراء. وسوف تكون المبادرات التي تساعد المحتاجين على زراعة المحاصيل الغذائية وتوليد الدخل مفيدة بشكل خاص. قد تتضمن هذه نظام ري بالتنقيط زهيد الكلفة، وحصاد مياه الأمطار أو مشاريع مياه ذات استخدامات متعددة توفر المياه المنزلية للشرب والاستحمام، والمياه لري الحدائق المنزلية، ومياه للمواشي أو لدعم الصناعات المنزلية.

باختصار، في حين ان الأمن الغذائي في القرن العشرين قد تحقق من خلال زيادة سريعة في كمية المياه المستخرجة من الطبيعة، فإن التحدي الآن أمام القيمين على إدارة المياه يكمن في مضاعفة إنتاجية المياه المستخدمة حالياً في السنوات الأربعين المقبلة.

فرانك ريجسبرمان، هو المدير السابق للبرامج البيئية والصحية لمنظمة غوغل دوت دوم، وهي منظمة خيرية تمول من قبل شركة غوغل. ويقود الآن برنامج المياه والصرف الصحي والنظافة في مؤسسة بيل وميليندا غيتس. كما انه المدير السابق للمعهد الدولي لإدارة المياه في سري لانكا.



فوق: تلعب دلتا الأنهر، ومستنقعات أشجار المنغروف الساحلية وغيرها من الموارد المائية "غير المستغلة" دوراً حاسماً في سائر أنحاء العالم. ورغم كون نظام موغتيدو للري في بوركينا فاسو قد أصبح مستنفداً تقريباً، لكنه لا يزال يدعم صيادي الأسماك المحليين. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.



فوق: الأميرة مهى شاكري سيريندهورن من تايلندا، وروبرت زايغلر، مدير المعهد الدولي لأبحاث الأرز، يتفقدان مزرعة أرز تجريبية في الفيليبين. تمنع زراعة الأرز في حقول تحيط بها السواتر الحجرية أو الترابية تآكل التربة.

المخاطر الكامنة في أسفل مجاري المياه

إدارة تأثير الزراعة

المعهد الدولي لإدارة المياه

تؤثر النشاطات الزراعية على نوعية المياه بطريقتين. أولاً، تسبب الممارسات الزراعية التي لا يمكن استدامتها في الأراضي المرتفعة انجراف التربة، إذ تنجرف جزيئات التربة إلى أسفل مجاري المياه عندما تمطر، مما يؤدي إلى امتلاء البحيرات والأنهار، وغيرها من المسطحات المائية، الواقعة في اسفل مجاري المياه بالطمي. وهذا بدوره يمكن أن يسبب الفيضانات ويمنع السدود من أداء مهمتها. ومع مرور الوقت، تستنفد المغذيات في التربة ويتضرر تكوين التربة الموجودة في الأراضي المرتفعة.

وتحدث حلقة مفرغة، تصبح فيها الأرض أقل إنتاجية ويزداد انجراف التربة. وإذا استمر هذا الانجراف، تصبح التربة غير صالحة للاستعمال. وتتنامى هذه المشكلة مع استمرار تجريد الأراضي المرتفعة من الأشجار ثم استغلالها في الزراعة الكثيفة، وتؤدي الضغوط السكانية، والسياسات الحكومية، ومتطلبات السوق، ودوامة تدهور نوعية الأراضي إلى إرغام المزارعين على الانتقال إلى الأراضي الأكثر ارتفاعاً على الدوام.

التأثير الثاني للزراعة على نوعية المياه ينجم عن استخدام الأسمدة والمبيدات. هذه المواد الكيميائية يمكن أن تنساب مع تدفق مياه الأمطار لتصل إلى أسفل مجاري المياه مع مياه الأنهار إلى البحيرات والمحيطات. في أفريقيا، حيث يقل كثيراً استخدام الأسمدة، تكون المغذيات الإضافية مفيدة أحياناً للمزارعين المتواجدين بالقرب من اسفل مجاري المياه. أما في آسيا، حيث أسعار المواد الكيميائية الزراعية مدعومة من الحكومة، يمكن أن تصبح الأنهار مثقلة بالمواد الكيميائية. وهذا يمكن أن يؤدي إلى نقص في الأوكسجين نتيجة نمو الطحالب أو غيرها من النباتات بشكل مفرط وتعطل الأنظمة الإيكولوجية البيئية، وتستنفد الأوكسجين، وتقتل الأسماك. وفي حال تسربت الأسمدة ومبيدات الحشرات إلى المياه الجوفية المستخدمة للشرب، يمكن أن تنتج عن ذلك مشاكل صحية للإنسان.



فوق: أطفال في جاكارتا مع صينية "جاكونغ كونينغ"، وهذا طبق تقليدي يُصنع من الذرة وجوز الهند والسكر. أظهرت الأبحاث المتعلقة باستعمال الأراضي في اندونيسيا أن زراعة الذرة تسبب تآكل التربة بدرجة أسرع من محاصيل الأرز.

يجري اتحاد إدارة انجراف وتحات التربة (MSEC)، الذي تأسس في التسعينات من القرن الماضي لمعالجة نقص البيانات حول مستجمعات مياه الأنهار في جنوب شرق آسيا، أبحاثا في تلك المنطقة. ويضم هذا الاتحاد دول لاوس، والفليبين، وتايلاند، وفيتنام، إلى جانب المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) والمعهد الفرنسي للأبحاث من أجل التنمية (IRD). وخلال مشروع مدته خمس سنوات، عمل هذا الاتحاد على تقسيم جريان المياه السطحي والرواسب الناتجة عن الممارسات الزراعية في 27 مستجمعاً مائياً ومستجمعاً مائياً فرعياً في الدول الخمس. أظهرت النتائج أن الممارسات المستدامة لاستخدام الأراضي يمكن أن تساعد على منع التأثيرات السلبية على المجتمعات المقيمة عند مصبّات مجاري المياه.

حلول علمية

أظهر التحليل أن التغيرات السريعة في استخدام الأراضي كان لها تأثير على مستجمعات المياه. فعلى سبيل المثال، عندما سعى المزارعون لزيادة أرباحهم من خلال زراعة محصولي الرامبوتان (المعروف أيضا باسم النافاليون وعين الخروف) والكسافا (المنيهوت) سوية في مستجمع مائي في إندونيسيا، ارتفعت الرواسب من 2.9 ميغا غرام للهكتار الواحد سنويا إلى 13.1 ميغا غرام.

حدد العلماء الممارسات الزراعية التي كانت تسبب انجراف التربة (على سبيل المثال،



كثافة اكبر في زراعة الذرة بدلاً من الأرز). ثم حددوا الممارسات التي يمكن أن تساعد في منع انجراف التربة وتحاتّها، مثل زراعة أشجار الفاكهة أو زراعة خطوط من العشب المحلي على طول الحدود الخارجية للأرض المزروعة. وقد ظهر تحسن ملحوظ في كميات الرواسب عندما اعتمد المزارعون ممارسات معينة للمحافظة على البيئة. على سبيل المثال، عندما تم استبدال زراعة الرامبوتان الإندونيسي، الذي كان يُزرع سوية مع الكسافا، بالعشب لرعي الماشية، هبطت الرواسب السنوية من 13.1 ميغا غرام للهكتار الواحد إلى 2.7 ميغا غرام. وبصورة مماثلة تمكن المزارعون في لاوس من خفض الترسبات من 5.9 ميغا غرام لكل هكتار سنوياً إلى 0.1 ميغا غرام باستخدام نظام لإراحة الأرض وقتا يزيد من الوقت اللازم كي تسترجع الأرض عافيتها.

حافز للتغيير

على الصعيد العالمي، كان المزارعون مترددين بطيئين في اعتماد تقنيات الحد من انجراف التربة. ويعتقد علماء المعهد الدولي لإدارة المياه ان المزارعين يفتقدون إلى الحوافز الكافية. لذا يقوم العلماء حالياً بتقييم خطة لتوزيع المنافع بين المزارعين في الأراضي المرتفعة وشركات توليد الطاقة الكهرومائية العاملة عند السدود في اسفل الأنهر ومجاري المياه. والفكرة هي أن شركات توليد الكهرباء بالطاقة المائية، التي لها مصلحة في الحفاظ على خزانات المياه خالية من الطمي، ستدفع للمزارعين أموالا مقابل الحد من انجراف التربة.

يقول باي درشزل، المسؤول عن موضوع نوعية المياه، والصحة، والبيئة في المعهد الدولي لإدارة المياه إنه نظرا لأن "هذه المنطقة لها تضاريس مرتفعة جداً، وبالنظر إلى الازدهار الاقتصادي، فإنها تحتاج إلى الطاقة." ويضيف انه " يجري التخطيط لإقامة مئات من السدود".

إن استخدام الحوافز للمساعدة في الحد من التلوث الناجم عن الأسمدة والمبيدات لا يعني دفع المزارعين إلى استخدام كمية أقل من المواد الكيميائية الزراعية، بل يتطلب الأمر العمل على استهداف الدعم بشكل أدق. فعلى سبيل المثال، إذا تم العثور على مستويات خطيرة من الفوسفور في منطقة معينة، من المنطقي إزالة الدعم عن المواد الكيميائية التي تحتوي على الفوسفور أو جعلها أكثر كلفة، وتشجيع المزارعين على عدم استخدامها إلا قليلاً وبتحفظ.

المعهد الدولي لإدارة المياه هو منظمة علمية لا تبغي الربح وهو واحد من 15 مركزا للأبحاث تدعمها المجموعة الاستشارية للأبحاث الزراعية الدولية (CGIAR). إن مهمة المعهد الدولي لإدارة المياه هي "تحسين إدارة الأراضي وموارد المياه من أجل الغذاء، وسبل العيش، والبيئة." يعمل المعهد مع الشركاء في الخارج للمساعدة على إيجاد السبل للحد من الآثار السلبية للاستخدام غير الملائم للأراضي وتحسين نوعية المياه وسبل العيش.







فوق: تشكل الزراعة طريقة صعبة لكسب المعيشة في بلدان عديدة. (أعلى يمين) لا يكسب بائعو المحاصيل في جايا بورا بإندونيسيا سوى 5 آلاف روبيه (57 سنتاً أميركياً) في اليوم. في (الأسفل) حاصد الطحالب البحرية وايان سويتا يكسب ما يساوي 1.60 دولاراً في اليوم. (في الوسط من جهة اليمين وفي الأعلى من اليسار) تؤدي الكوارث الطبيعية، مثل أمواج التسونامي في عام 2005 التي دمرت الحقول الزراعية في إندونيسيا، واندلاع الحرائق بسبب الجفاف، إلى تدهور نوعية التربة لأراضي المزارعين الصغار الذين يكافحون المصاعب أصلاً.





فوق: تشكِّل المصاطب، أو ممارسة الزراعة على مستويات مدرجة، طريقة فعالة لمنع تآكل التربة والتسرب الانسيابي السطحي للمياه على الأراضي المنحدرة. توجد حقول الأرز هذه المزروعة على مصاطب في بالي بإندونيسيا.

الماء هو المبدأ،
أو العنصر، لكل الأشياء،
كل الأشياء هي ماء.

بلوتارك- فيلسوف يوناني - وُلد حوالي العام 45 وتوفي عام 120 ميلادي.

فوق: غيوم سوداء تنذر بهبوب العواصف وتعد بهطول الأمطار التي توجد حاجة ماسة إليها في أراضي المزارع المتأثرة بالجفاف بالقرب من شاطئ كاكتوس في جنوب أستراليا. دفعت الحرائق الهائلة والنقص الخطير في مياه المدن الحكومة على تنفيذ إصلاحات لجعل استعمال المياه يتوافق مع الإمدادات المتناقصة.حقوق النشر: ناشيونال جيوغرافيك ستوك/جاسون ادواردز.

الماء والمناخ



"المناخ هو ما تتوقعه، والطقس هو ما تحصل عليه"

روبرت هاينلاين، كاتب أميركي، 1907 - 1988

فوق: يتوقع خبراء تغير المناخ أن تؤدي درجات الحرارة العالمية المرتفعة الى تزايد حدوث الفيضانات المدمرة، وإلحاق الأضرار بالناس الذين يعيشون بالقرب من الأنهار المعرضة للخطر، والسهول المعرضة للانغمار بمياه الفيضانات، أو دلتا الأنهار. بحلول عام 2080، من المقدر أن يعيش بليونا نسمة في مثل هذه المناطق. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجيز.

المياه في ظل مناخ متقلّب

أولى التأثيرات بدأت تظهر

بقلم مايك مولر

تغير المناخ يجعل الناس يشعرون بالحرارة تحت ياقاتهم أو يستيقظون من النوم وأجسامهم تتصبب عرقاً بارداً. أصبحت حكومات العالم متفقة الآن على أن تغيّر المناخ يشكل تهديداً خطيراً طويل الأمد على الصحة الاقتصادية والاجتماعية لدولهم. ولكن من الذي تسبب في هذه المشكلة؟ ومن الذي يتوجب عليه معالجتها، وكيف؟ ومن الذي يجب أن يدفع تكاليف الإجراءات اللازم اتخاذها للحد من أخطار تغيّر المناخ ومساعدة الناس في التكيّف مع تأثيراته؟

من الجدل إلى الإجماع والتوافق في الآراء

وافق الجميع تقريباً في مؤتمر الأطراف الخامس عشر (COP-15) في كوبنهاغن الذي انعقد في كانون الأول/ديسمبر 2009 على مسألة واحدة: سوف يتم الشعور بتأثيرات تغيّر المناخ من خلال المياه.

- خلال حفل الافتتاح، عرض المضيفون الدانمركيون شريط فيديو مثيرا للعواطف يظهر فتاة صغيرة تواجه بعض تأثيرات تغيّر المناخ مثل: الفيضانات، وذوبان الأنهر الجليدية، الأعاصير والجفاف.
- إيفو دي باور، السكرتير التنفيذي آنذاك لمعاهدة الأمم المتحدة الإطارية لتغيّر المناخ (UNFCCC)، تذكر بصورة مؤثرة الشهادة التي أدلى بها نيي لاي، وهو صبي في سن السادسة فقد والديه وشقيقه الأصغر عندما جرفتهم المياه جراء الإعصار الذي ضرب بورما في عام 2008.
- راجندرا باشوري، رئيس الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ (IPCC) حذّر انه، "بحلول عام 2020، من المتوقع ان يصبح ما بين 75 و250 بليون نسمة في أفريقيا معرضين لإجهاد الماء بسبب تغيّر المناخ، وانه من المحتمل أن ينخفض إنتاج المحاصيل الزراعية التي تعتمد على الأمطار في بعض البلدان من تلك القارة بنسبة تصل إلى 50 بالمئة."
- وكما لخص ذلك الأمين العام لمنظمة الأمم المتحدة بان كي مون في كلمة له قال فيها "إن الأدلة تهاجمنا من كل جانب ومن كل حدب وصوب: القمم الثلجية تذوب، والصحارى تتسع، ومنسوب مياه البحر يرتفع."



والرسالة واضحة. طريقة استخدامنا للطاقة قد يتسبب في تغير المناخ، ولكن العالم سوف يواجه النتائج من خلال المياه. وطريقة إدارتنا للمياه سوف تُشكِّل بعمق مدى تكيفنا مع تغيّر المناخ. إننا نكتسب الكثير من المعرفة العملية من خلال دراسة وجهات نظر أولئك الذين يعملون في مجال المياه والذين ينخرطون يومياً في معالجة تقلبات الطقس.

تاريخ إدارة عدم اليقين

القول المأثور، "المناخ هو ما تتوقعه، والطقس هو ما تحصل عليه"، الذي يعزى في أحيان كثيرة إلى علماء الطقس، صاغه المؤلف الأميركي للروايات العلمية الخيالية روبرت هاينلاين في عام 1973. نشعر بقلق حول الطقس في كل يوم- هل احتاج إلى أن أرتدي معطفاً؟ هل يجب أن أحمل مظلة؟ هل يجب ري الحقول هذا الأسبوع؟ لكن المناخ هو الذي يحدد توقعاتنا- هل يجب ان نركب نظام تدفئة مركزية؟ هل أن هذا الوادي مكان آمن لبناء مساكن؟ هل سيتمكن البلد من تأمين

فوق: تطرح زيادة التحضر (المدْيَنة) مشكلة في معظم البلدان النامية. فلا يستطيع معظم المدن تأمين خدمات المياه الأساسية أو مياه الصرف الصحي. مما يجعل الأطفال على وجه الخصوص معرضين للأخطار. بالإذن من الشراكة العالمية للمياه.





الغذاء لمواطنيه؟

لقد تجاوزت الحقيقة العلمية الآن الخيال العلمي، كما أن تغيّر المناخ قد بدأ يقوض ثقتنا بهذه التوقعات. لننس الطقس، إذ اننا لم نعد متأكدين بعد الآن ما هو المناخ الذي يمكننا توقعه.

لكن المياه كانت تُشكِّل دائماً مؤشراً جيداً لحالة الطقس والمناخ على حد سواء. ففي مصر الفرعونية، كان الكهنة يرصدون منسوب مياه نهر النيل ليس لمجرد التنبؤ بما إذا كانت البلاد ستحصل على موسم حصاد جيد بل أيضاً لغرض عملي جداً وهو تحديد الضرائب.

تُشكِّل سجلاتهم، التي تعتبر من أطول القياسات المتوفرة لظاهرة طبيعية في أي مكان من العالم، مصدراً ثميناً لتاريخ المناخ. فهي تظهر أن التغير كان العامل الثابت الوحيد- لم يكن أي موسم أبداً مثل الموسم الذي سبقه ولم يتطابق أي تعاقب للفيضانات والجفاف مع حالة أخرى. وفي الواقع، يقوم علماء الرياضيات بتحليل ما يبدو أنه سلوك عشوائي باستخدام تقنيات مستمدة من سجلات تدفق مياه نهر النيل.

وبفضل خبرتهم الطويلة في رصد أنماط الطقس وتدفق مياه الأنهار، فقد أصبح المسؤولون عن إدارة المياه يفهمون جيداً كيفية العمل مع المناخ. ولكن تغير المناخ يجبرهم الآن على إعادة النظر في نهجهم.

ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي تتضخم في دورة المياه

لا تبدو المستويات المتوقعة للاحتباس الحراري العالمي، التي تشير إلى حدوث ارتفاع من درجتين إلى 4 درجات مئوية بحلول العام 2100، أمراً رائعاً. ولكن تأثير الاحتباس الحراري سوف يتضخم في دورة المياه بعدد من الطرق. يسمح متوسط درجة حرارة الكرة الأرضية (15 درجة مئوية) لأشكال مختلفة من المياه- جليد صلب، أو سائل، أو بخار- أن تتعايش سوية. والطاقة الإضافية التي تسبب ارتفاع درجة الحرارة سوف تعيق هذا التوازن.

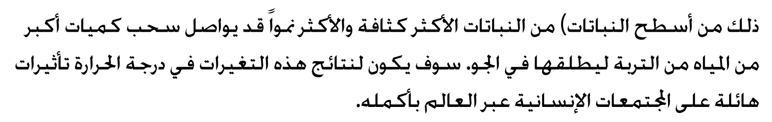
سوف تصبح الظواهر الجوية، مثل العواصف الاستوائية، أكثر تكراراً في حين أن من المتوقع أن تصبح الأمطار أشد غزارة، حتى ولو تلقت بعض المناطق كمية أقل منها في المتوسط. ومن المحتمل أن تصبح الفيضانات في المستقبل أكبر، وأشد تدميراً، وأكثر تكراراً مما هي عليه في الوقت الحاضر.

ومع ارتفاع درجات الحرارة سوف يزداد التبخر. وإذا تجاوز التبخر كمية مياه الأمطار فإن الأرض ستصبح أكثر جفافاً. وفي المناطق القاحلة، سوف تمتص التربة الجافة كميات أكبر من مياه الأمطار بدلاً من "تركها تسيل" لتملأ أحواض الجداول والأنهار. سوف تمتص التربات الأكثر جفافاً مياه الأمطار وهي تتغلغل في داخل الأرض مما يؤدي إلى خفض الكميات اللازمة لإعادة ملء طبقات المياه الجوفية- والتي تُشكِّل مخازن المياه الجوفية الطبيعية – وبالتالي إلى خفض تدفق مياه الينابيع الطبيعية التي تغذيها الأمطار.

وستؤدي التغيرات في الغطاء النباتي التي تحصل في المناخ الأكثر سخونة إلى تحول مياه الأمطار عن الأنهار والطبقات المائية الجوفية الحيوية الأخرى. فالترشح البخاري (الخسارة الإجمالية للمياه من التربة، بضمنها التبخر المباشر والرطوبة التي تفرزها أوراق الأشجار وغير

فوق إلى اليمين: مزارع من أستراليا يتطلع إلى أرضه القاحلة. يهدد الجفاف الأمن الغذائي والصحة عند تزايد جفاف الأراضي الزراعية، ونفوق المواشي، وركود إنتاج المحاصيل الزراعية.





ذلك من أسطح النباتات) من النباتات الأكثر كثافة والأكثر نمواً قد يواصل سحب كميات أكبر من المياه من التربة ليطلقها في الجو. سوف يكون لنتائج هذه التغيرات في درجة الحرارة تأثيرات هائلة على المجتمعات الإنسانية عبر العالم بأكمله.

- ومع أن الكميات الأكبر من ثاني أكسيد الكربون يجب أن تعزز نمو النباتات، فإن إنتاج المحاصيل الغذائية سينخفض في مناطق عديدة مع انخفاض كميات مياه الأمطار عندما تصبح متفرقة أكثر. والانخفاض في تدفق مياه الأنهار سوف يعني توفر كمية أقل من المياه للري. فمثلاً، في معظم مناطق المكسيك من المتوقع أن ينخفض تدفق مياه الأنهار. وبحلول العام 2080 من الممكن أن تواجه المقاطعات الرئيسية التي تعتمد على الري حصول انخفاضات في كمية المياه تتراوح نسبتها بين 25 و50 بالمئة. وفي بلدان عديدة سوف تعقب فترة الجفاف مباشرة فترات ينتشر فيها الجوع والفقر.
- كما أن صحة الناس سوف تتأثر. فمع ركود المياه المتراكمة من الأمطار المتساقطة



بغزارة أكثر من المعتاد في المناطق الحارة، سوف ينتشر البعوض الناقل لمرض الملاريا في أماكن جديدة. وفي هذه الأثناء ستنتشر الأمراض المنقولة عبر المياه بعد أن يصبح تأمين إمدادات كافية من مياه الشرب النقية ومياه الصرف الصحي في البلدان الفقيرة أشد صعوبة وأكثر كلفة.
- وستزداد كوارث الفيضانات، مما يلحق الضرر بمئات الملايين من الناس الذين يعيشون بجوار ضفاف الأنهار المعرضة للفيضانات. وفي سهول الفيضانات، أو في دلتا الأنهار: "بحلول العام 2080، سوف يعيش بليونا نسمة في مناطق يمكن أن تزداد فيها احتمالات فيضانات الأنهار"، كما يحذر باشوري من الهيئة الحكومية الدولية التابعة للأمم المتحدة المعنية بتغيّر المناخ (IPCC). وتتفاقم حدة الفيضانات الساحلية بسبب ارتفاع مستوى مياه البحر نتيجة ذوبان المخزونات القطبية في العالم من الثلج والجليد. وتمتزج المياه المالحة من البحار بإمدادات المياه العذبة السطحية والجوفية، مما يجعلها غير صالحة للاستعمال.
- وكذلك سيؤدي الاحتباس الحراري أيضاً إلى خفض كمية المياه المخزونة في حقول الثلج والأنهار الجليدية في جبال الهمالايا، والأنديز، وغيرها من السلاسل الجبلية. ولكن بعد أن تختفي الكميات المخزونة، سوف يتم التعويض عن التدفقات الثابتة المنتظمة التي كانت تحصل في الماضي بفيضانات خاطفة أقل تدفقاً خلال موسم الأمطار عندما تتساقط المياه بشكل متزايد كأمطار بدلاً من ثلوج. كما سيتوجب على المجتمعات التي تعيش بالقرب من مصبات الأنهار أن تجد طرقاً جديدة لتخزين المياه التي كانت تطلق في السابق بصورة تدريجية أكثر طوال فصل الجفاف.

أما التأثيرات المتزايدة للتلوث فإنها أقل وضوحاً. يقول مهندسو المرافق الصحية إن "الحل للتلوث هو التخفيف"، لأن الكثير من النفايات الصادرة من المدن والمصانع ترمى في الأنهار وليس من الضرورة أن تلحق الضرر بالنظام البيئي للأنهار في حال كانت المياه فيها تتدفق بكميات كافية. ولكن التدفقات المخفضة لمياه الأنهار لن تعود قادرة على أداء هذه المهمة. وستضطر المجتمعات إما إلى أن تدفع مبالغ أكثر لمعالجة النفايات فيها أو أن تتحمل عواقب التلوث المتزايد.

تحديات المياه الأكثر إلحاحاً؟

على الرغم من هذه القائمة الطويلة من المشاكل، لم يعطها المسؤولون عن إدارة المياه وخبراؤها في العالم أولوية كبرى في بادئ الأمر. ففي عام 2003، استنتج تقرير الأمم المتحدة لتطوير مصادر المياه في العالم ان "تغير المناخ سيكون مسؤولاً عن حصول زيادة تصل نسبتها

فوق (في الوسط): التجأت المواشي إلى هذا الشريط الضيق من الأرض خلال الفيضان الشديد الذي ضرب بوليفيا في عامي 2006 و2007. (إلى اليسار) يجمع العمال الطمي لصنع الأواني الفخارية من نهر الغانج. ينبع النهر من نهر غانغوتري الجليدي في جبال الهمالايا، الذي تراجع حجمه بحوالي 915 متراً خلال السنوات الخمس والعشرين الأخيرة. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز (2).

إلى حوالي 20 بالمئة في ندرة المياه في العالم."

سيتلقى أي فرد ملم بقاعدة 80/20 في إدارة المياه الرسالة التالية: معالجة تغير المناخ لم تكن في أعلى قائمة المسؤولين عن إدارة المياه "لما يتوجب عمله". ويعود سبب ذلك إلى أنهم كانوا يواجهون العديد من المشاكل الأكثر إلحاحاً. وفي الكثير من أنحاء العالم، يزداد استعمال المياه بمعدلات أسرع مما يمكن استدامة مستوياتها، وذلك بسبب النمو السكاني والتنمية الاقتصادية. وفي هذه الأثناء فإن تلوث المياه يحد من إمكانية استخدام ما لدينا منها.

عندما تُسحب المياه مباشرة من الأنهار، يصبح النقص واضحاً بسرعة عندما يشكو المستخدمون المقيمون من جهة النهر بأنه لم يعد لديهم ما يكفي من المياه. ولكن عندما تُسحب المياه من الطبقة الجوفية، فإن من المحتمل ألا يدرك المستخدمون أنهم يسحبون "رصيد بنك" المياه لديهم. تهبط مستويات الطبقات الجوفية المائية ابتداء من الولايات المتحدة إلى الهند والشرق الأوسط بدرجة أسرع مما يمكن إعادة تغذيتها.

وتشكل التنمية الحضرية تهديداً آخر، وليس فقط لأن سكان المدن التي تنمو بسرعة يريدون كميات أكبر من المياه لمنازلهم. ففي أحيان كثيرة، وبالأخص في البلدان النامية، تلوث نفايات المدن المياه على حساب المستخدمين القاطنين بالقرب من مصب المياه الذي يتوجب عليهم إما إنفاق مبالغ أكبر من المال لمعالجتها أو إيجاد مصادر أخرى للمياه أو المخاطرة باستعمالها.

يطرح النمو الاقتصادي تحديات إضافية. فالازدهار يغير النظام الغذائي ويتطلب كمية أكبر من الأغذية والمياه اللازمة لإنتاجها. كما أن التكنولوجيات الجديدة تولد أشكالاً جديدة من التلوث.

المستقبل ليس كما كان عليه في السابق

لقد أعاد المسؤولون عن المياه النظر في أولوياتهم، وأحد أسباب قيامهم بذلك هو أن بعض الأعمال الهادفة إلى تخفيف أخطار تغير المناخ هي نفسها تهدد دورة المياه ومستخدمي المياه. ويقدم التوسع في إنتاج الوقود البيولوجي مثالاً جيداً عن ذلك. لقد حدد حتى الآن خبراء المياه أن إيجاد كمية كافية من "المياه لإنتاج الغذاء" يُشكّل تحدياً رئيسياً في القرن الواحد والعشرين. وفجأة أصبح الآن يتوجب على الغذاء أن يتنافس مع محاصيل مستخدمة لتوليد الطاقة للحصول على المياه الشحيحة.

وبشكل مماثل تقدم الطاقة المائية فوائد حقيقية ولكنها تزيد من حدة التنافس على الموارد المائية. وبصفتها مصدر لا يقدر بثمن للطاقة المتجددة، فإن ضخ المياه عبر التوربينات ثم إعادتها مجدداً إلى البحر قد يساعد في المعركة ضد تغير المناخ. ولكن التدفقات غير الأكيدة للأنهار تهدد إمكانية الاعتماد على الطاقة المائية حتى عندما تفرض الأسعار العالية للطاقة المتجددة تحويل الموارد المائية المحدودة عن الاستعمالات الأخرى.

ويتمثل التحدي الأكثر خطورة بفقدان القدرة على التوقع بأحوال المناخ. لن يعود المسؤولون عن إدارة المياه قادرين على استعمال سجلات الماضي للتكهن بما سيكون عليه المناخ في المستقبل. وهذا أمر بالغ الأهمية، نظراً لأن إدارة المياه تتطلب تاريخياً اتخاذ قرارات بعيدة المدى حول بناء البنية التحتية الرئيسية المصممة لتكون صالحة لمدة 50 أو حتى 100 سنة. كانت التصاميم السابقة تفترض أن الأوضاع المناخية ستكون ثابتة وان العواصف



ستحصل وفق تواترات كثافات مماثلة وأنها ستسبب نفس أنواع الفيضانات. وكان التوقع بأن حالات الجفاف سوف تتبع أنماطاً مماثلة. جميع أنواع البنية التحتية- من السدود الكبيرة، ومحطات توليد الطاقة المائية، وأنظمة إمدادات المياه إلى مدرجات المطارات والى مصارف المياه في شوارع المدن- صممت استناداً إلى هذه الافتراضات. إذ كان الهدف من التصاميم تحقيق مستويات مخاطر مقبولة لمستعمليها. يمكن للمزارعين الذين يزرعون المحاصيل السنوية أن يتحملوا الفشل لمرة واحدة في كل خمس سنوات، ولكن بساتين الفاكهة المعمرة تحتاج إلى درجة أعلى من الموثوقية.ومن المحتمل أن يقبل المستهلكون المحليون في المجتمعات المزدهرة القيود المفروضة على استعمال المياه لري بساتينهم ولكن ليس القيود على الإمدادات الأساسية لمنازلهم. أما بالنسبة للصناعات الاستراتيجية كإمدادات الطاقة إلى شبكة الكهرباء الوطنية، فإن حالات الإخفاق التي تتكرر أكثر من مرة كل 200 سنة لن تكون مقبولة.

يساعد المهندسون وعلماء المياه، مثلاً، في تحديد مدى قوة سد للصمود في وجه كافة العواصف ما عدا عاصفة تحدث "مرة كل 100 سنة" من خلال تطوير نماذج تكهن معقدة تستند إلى سجلات تاريخية لهطول الأمطار وتدفقات الأنهار. لكن هذه التقنيات لن تنجح في حال لم يتبع الطقس في المستقبل الأنماط السابقة. يحتاج التصميم للمناخات "غير الثابتة" إلى تقنيات جديدة، وإلى التخطيط لسيناريوهات جديدة، وطرح أسئلة "ماذا لو"، وبناء أنظمة مرنة يمكن أن تتأقلم مع تغييرات غير متوقعة.

في الواقع، بدأ المستقبل يحلّ علينا

تكهن الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ بدرجة عالية من الثقة أنه

فوق: ارتفعت مستويات مياه البحر حوالي 20 سنتمتراً خلال القرن العشرين. في آسيا من المحتمل أن تغمر المياه مساكن يقطنها 94 مليون نسمة بنهاية هذا القرن، الأمر الذي سيؤدي إلى هجرة واسعة النطاق.
بالإذن من الشراكة العالمية للمياه.

"من المتوقع أن يعاني العديد من المناطق القاحلة وشبه القاحلة (مثلاً حوض البحر المتوسط، والولايات الأميركية الغربية، وجنوب أفريقيا، وشمال شرق البرازيل) ... من انخفاض الموارد المائية بسبب تغير المناخ."

ويشرح مارتن دي ويت، وجاسك ستانكيفيكش، العالمان لدى الشبكة الأفريقية لمرصد الأرض في كيب تاون، أنه في حال حصلت الانخفاضات المتوقعة في هطول الأمطار فسوف يتوقف تدفق الأنهار السنوية الموجودة في 25 بالمئة من أراضي أفريقيا خلال جزء من السنة.

وقد حصلت بالفعل هذه التوقعات المستقبلية في بعض المناطق:

- هيئة الأمم المتحدة للمياه (UN-WATER)، وهي هيئة دولية تضم 26 وكالة دولية منخرطة في قضايا المياه استنتجت مؤخراً أن "تأثيرات تغيرات المناخ المرتبطة بالمياه باتت تحصل على شكل حالات جفاف وفيضانات أشد حدّة وأكثر تكراراً."
- على امتداد جبال الانديز في أميركا الجنوبية وجبال الهمالايا في آسيا، تغير سلوك الأنهار التي تغذيها حقول الجليد والأنهار الجليدية، فقد أفادت بلدان تقع بالقرب من مصبات الأنهار مثل بنغلادش عن حصول الفيضانات وحالات الجفاف معاً مما يزعزع استقرار اقتصاداتها.
- في هذه الأثناء، حذرت حكومة ولاية كاليفورنيا بأن "تغير المناخ بدأ يؤثر على كاليفورنيا، فقد ارتفع منسوب مياه البحر بمقدار وصل حتى سبع بوصات على امتداد ساحل كاليفورنيا خلال القرن الماضي، مما زاد من درجة تعرية التربة والضغط على البنية التحتية في الولاية وعلى إمدادات المياه والموارد الطبيعية، كما شهدت الولاية ارتفاعاً في معدل درجات الحرارة، وعدداً أكبر من الأيام الحارة، وعدداً اقل من الليالي الباردة، وامتداداً لطول موسم النمو، وتحولات في دورة المياه مع نزول كمية اقل من الثلوج، وذوبان الثلوج، وتدفق أسرع لمياه الأمطار خلال السنة."

وجهات نظر عملية واستجابات مبتكرة

تختلف موارد المياه واستعمالاتها بدرجة كبيرة بين البلدان وحتى داخلها، لا يمكن ان يساعد أسلوب واحد "للحل السريع" في تكيف كل بلد مع المستقبل، مع ذلك فقد بدأ يبرز نمط مشجع من الابتكار المحلي والإقليمي.

- تُشكِّل استراليا، التي اجتاحتها مؤخراً حالات الجفاف المدمر وحرائق الغابات، والفيضانات المرتبطة بالمناخ، والتي تواجه حالات نقص خطيرة في إمدادات المياه إلى المدن، واحدة من هذه الأمثلة، فمدينة برث تعمل على زيادة إمدادات المياه لديها باستخدام محطات تحلية تشغل بالطاقة الهوائية، بينما تسعى الإصلاحات المائية للحكومة الفدرالية إلى تغيير العادات وجعل استعمال المياه يتماشى مع التوفر المتناقص للمياه في البلاد.
- وتعمل الصناعات، بدءاً من صناعات الأغذية والمشروبات إلى صناعات الطاقة والتعدين على إيجاد الطرق لتخفيض استعمال المياه ودرجة التعرض لأخطار تغير المناخ، فالمحطات الجديدة لتوليد الطاقة الحرارية في جنوب أفريقيا تبرد بطريقة جافة، وتستهلك فقط 0.1 لتر لإنتاج كل كيلو واط- ساعة من الكهرباء، بالمقارنة مع 1.9 لتر من المياه التي تستهلكها المحطات المبردة بالمياه.
- يعمل قطاع التأمين أيضاً على فهم احتمالات مستقبل المناخ، كتب توماس لوستر، من دائرة شركة ميونيخ لإعادة التأمين، حول المخاطر الجغرافية: "بالنسبة للشركات التي تضع نفسها بمهارة في المكان المناسب، سوف يقدم تغير المناخ أيضاً فرصاً جديدة لها نظراً لأن الطلب على التأمين ضد المخاطر الطبيعية سوف يزداد." وفي نفس الوقت، تجرب بلدان فقيرة كأثيوبيا خطط تأمين ضد الجفاف لضمان تمكّن المجتمعات الأهلية من تزويد نفسها بالأغذية خلال حالات الجفاف الرئيسية.
- توضح الولايات المتحدة كيف يجب ان تأتي الاستجابات من كافة المستويات ومن كافة مجموعات المصلحة.

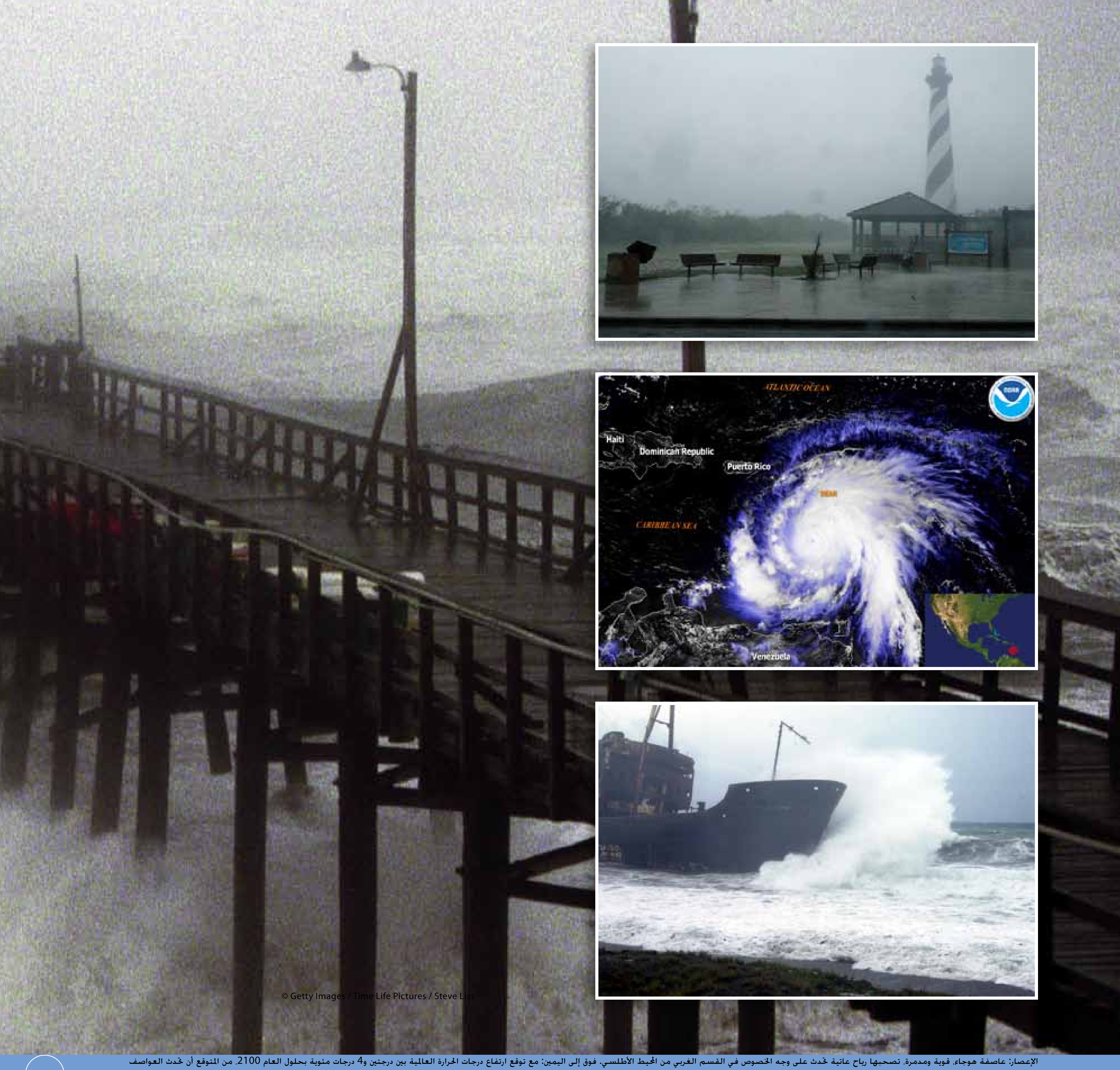
1. تعمل مجموعة عمل من فريق العمل المعني بجهود التكيف مع تغير المناخ التابع لوكالات الحكومة الفدرالية الأميركية على توصيات لتخطيط وتنفيذ أعمال التكيّف من أجل معالجة التأثيرات المناخية على الموارد المائية، وتركز مجموعة عمل أخرى اهتمامها على "المرونة الدولية" وكيف تستطيع حكومة الولايات المتحدة أن تدعم جهود التكيف الدولية.
2. في ولاية كاليفورنيا، أدخل المسؤولون عن الأنظمة البيئية أهدافاً محددة للمياه في استراتيجية الولاية للتكيف مع تغير المناخ لعام 2009: "يجب على كاليفورنيا أن تغير طريقة إدارة واستخدام المياه لأن تغير المناخ يمكن أن يخلق منافسة أكبر على الإمدادات المحدودة للمياه الضرورية للبيئة، وللزراعة، وللمدن... يجب على وكالات الولاية أن تنفذ استراتيجيات تهدف إلى استخدام المياه عبر مجمل الولاية بنسبة 20 بالمئة للفرد الواحد بحلول العام 2020، والتوسع في تخزين المياه السطحية والمياه الجوفية (و) دعم استعمال المياه الزراعية بصورة فعالة.
3. كما تدعم أيضاً الجمعية الأميركية لمنشآت المياه، التي تمثل مرافق المياه في الولايات المتحدة، تطوير نماذج أكثر دقة لتغير المناخ العالمي والأدوات المرتبطة بها، من أجل التوصل إلى فهم أفضل لهذه التأثيرات ومعالجتها على نطاق متعلق بمرفق المياه، وتطوير أثار بصمات المياه من اجل مساعدة مرافق المياه في تحديد الأولوية لقرارات التكيف والتخفيف المتعلقة بتغير المناخ."

الاستنتاج: دون ندم

يشير الإجماع الناشئ بين المسؤولين عن إدارة المياه وخبراء المياه إلى أنه في حين أننا لا نستطيع اليوم التكهن بما ستكون عليه تأثيرات تغير المناخ على امتداد القرن التالي، فإننا متأكدون بأن العديد من هذه التأثيرات سوف يتدفق عبر الدورة المائية، ولذلك يجب إدارة المياه على نحو أفضل وجعل شبكات ومنظومات المياه أكثر مرونة.

الشراكة العالمية للمياه، وهي شبكة دولية تضم أفراداً ومنظمات يعملون على تحسين إدارة الموارد المائية تلخص ذلك بالقول: "الإدارة الأفضل للمياه اليوم سوف تبني عالماً أكثر مرونة في الغد، يجب اعتبار استثمارات اليوم في أمن المياه جزءاً واضحاً من استراتيجية طويلة الأمد للتكيّف."

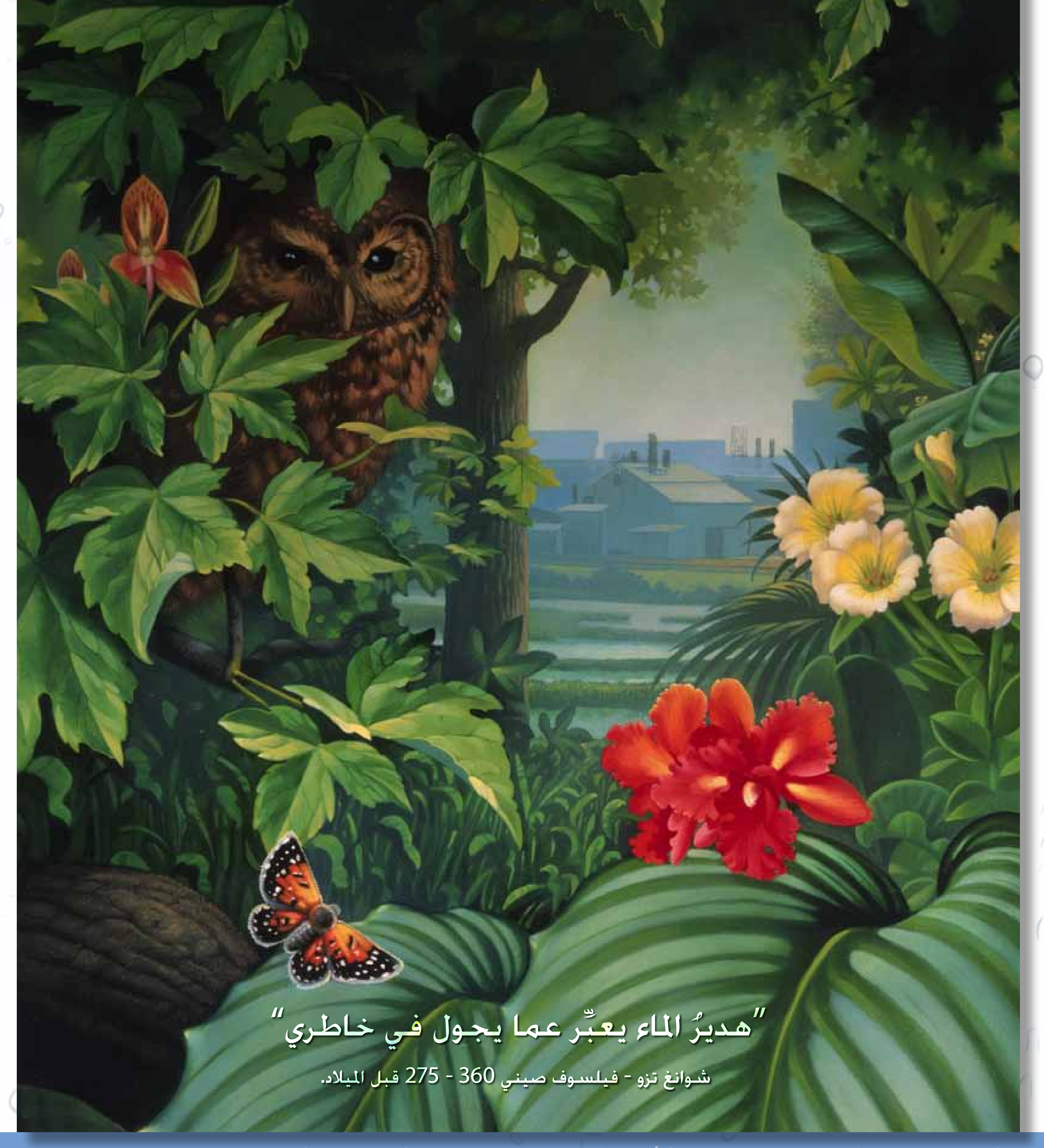
مايك مولر، يرأس بصورة مشتركة مجموعة الأمم المتحدة لخبراء برنامج تقييم المياه العالمي حول المؤشرات، والرصد، وقواعد البيانات، وهو عضو في اللجنة الاستشارية الفنية لدى الشراكة العالمية للمياه.



الإعصار: عاصفة هوجاء، قوية ومدمرة، تصحبها رياح عاتية تحدث على وجه الخصوص في القسم الغربي من المحيط الأطلسي. فوق إلى اليمين: مع توقع ارتفاع درجات الحرارة العالمية بين درجتين و4 درجات مئوية بحلول العام 2100، من المتوقع أن تحدث العواصف الاستوائية بوتيرة أكثر تكراراً وأن تهطل الأمطار بغزارة أكبر. (فوق) الإعصار أليكس يضرب كيب هاتيراس، ولاية نورث كارولينا، في عام 2004. (الوسط) الإعصار دين، الذي التقطت صورته بالقمر الصناعي، يشق طريقه عبر جزيرتي الكاريبي مارتينيك وسانت لوشيا في عام 2007. (تحت) الأمواج المتكسرة تضرب مركباً مهجوراً خلال إعصار شارلي في كينغستون، جامايكا، عام 2004. حقوق النشر: الأسوشيتد برس إيميجيز.



فوق إلى اليسار: (في الأعلى): راكب دراجة هوائية في كوبا يكافح الرياح والأمطار خلال إعصار ليلي في عام 2002. (الوسط) صدر أمر لحوالي نصف مليون نسمة من سكان تكساس ولويزيانا بإخلاء منازلهم لتجنب الرياح التي عصفت بسرعة 225 كيلو متراً في الساعة خلال إعصار ليلي. الصورة ملتقطة بالقمر الصناعي. (تحت) الإعصار دينيس زاد درجة تآكل التربة وسبب أضراراً بقيمة 10 بلايين دولار في فلوريدا عام 2005.



فوق: أصبحت البيئات الاستوائية تشعر بتأثيرات تغير المناخ ليس فقط بسبب الطبيعة بل أيضاً بسبب الانبعاثات المتزايدة من غازات الاحتباس الحراري، مثل ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز من مناطق غير استوائية مجاورة. اكتشف العلماء ارتفاع درجة الحرارة في منطقة البحر الكاريبي، إضافة إلى ظروف الجفاف وارتفاع مستويات مياه البحر. من الممكن لسكان الجزر في المناطق الاستوائية العالية أن يتوقعوا حصول ظروف جفاف أشد لأن الرطوبة ستنتقل إلى خط الاستواء، الذي سيصبح أكثر بللاً.

المنظر من جامايكا

وجهة نظر جزيرة

بقلم أنطوني تشن

تخيل نفسك قبل عشرة آلاف سنة، عندما بدأت حرارة الأرض ترتفع بعد العصر الجليدي الأخير، وأنت في جزيرة تقع في أعلى خط الاستواء، مثل جزيرة جامايكا. دون أن تتوفر لديك أية موازين للحرارة وأجهزة حديثة لقياس المد والجزر، من الأرجح أنك لن تلاحظ الارتفاع التدريجي في درجة الحرارة أو ارتفاع منسوب مياه سطح البحر. ومن الأرجح أنك لم تجد حاجة تمس إلى التكيّف لمواجهة التغييرات المتزايدة التي يشهدها عالمنا الآن.

قارن ذلك مع نفسك كمقيم عصري في جزيرة. سوف تختبر طوال حياتك مناخاً يزداد دفئاً، وستشعر بضرورة تركيب مكيفات هواء أو مراوح تبريد في منزلك. وستلاحظ أن فترات الجفاف والفيضانات أصبحت تحصل بتكرار أكثر، وأن العواصف العاتية أصبحت أكثر تدميراً. وسوف تضطر على الأرجح إلى اتخاذ تدابير مؤقتة للتفاعل تجاه بعض هذه التغييرات، مثل تخزين المياه خلال فترات الجفاف أو حماية منزلك خلال إعصار، ولكنك لن تفعل أي شيء من هذا القبيل على أساس تخطيط مسبق.

ما الفرق بين ما كان عليه الحال منذ عشرة آلاف سنة خلت، وما هو عليه الحال الآن؟ لقد حصل الارتفاع في درجة حرارة الأرض في السابق على مدى آلاف السنين، بسبب حدوث تغيرات طبيعية، مثل أشعة الشمس، والثورات البركانية، والغطاء النباتي. لكن ارتفاع الحرارة الحالي حصل على مدى قرن ونصف فقط، ولا تعود أسباب حصوله إلى الطبيعة فقط بل أيضاً إلى زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مثل ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، وذلك منذ قيام الثورة الصناعية. وقد أظهرت بيانات القياسات التقديرية والفعلية حدوث زيادة هائلة في كميات هذه الغازات خلال تلك الفترة. وذلك استناداً إلى الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ (IPCC). وبفضل أجهزة قياس حديثة تمكن العلماء من اكتشاف ارتفاع درجة الحرارة في منطقة البحر الكاريبي، فضلاً عن الظروف التي تسبب الجفاف وارتفاع منسوب مياه البحر.



والآن، إذا لنتقدم بسرعة إلى الأمام إلى العام 2100. ففي حين يمكننا تصور عدة سيناريوهات، فإن علماء المناخ قد توصلوا إلى إجماع يركز الاهتمام على سيناريوهين: أحدهما يستند إلى بقاء الزيادات في درجات الحرارة عند أقل من درجتين مئويتين، والآخر أعلى من درجتين مئويتين. بالنسبة للسيناريو الأخير، ستكون التأثيرات الناجمة عن تغير المناخ أشد حدة، وستصل على الأرجح إلى نقطة اللاعودة. وهناك اثنان من تأثيرات هذا الوضع يثيران أكبر قدر من الهواجس، أي في قطاعي المياه والصحة.

العواقب المحتملة

من الأرجح ان يتوقع سكان الجزر في المناطق الاستوائية العالية حصول مواسم أكثر جفافاً، واستناداً إلى الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ، يعود سبب ذلك إلى أن كميات من الرطوبة في المناطق الاستوائية العالية ستنتقل إلى خط الاستواء، الذي سيصبح أكثر رطوبة. وتشير دراسة حديثة إلى أن بعض مناطق مستجمعات مياه الأمطار تشهد نقصاً في المياه. فمنطقة مستجمع مياه الأمطار الذي يخدم منطقة مدينة كينغستون سوف يكون لديه فائض ولكنه سيتعرض لضغط حاد. سوف تصبح المجتمعات الأهلية التي تتزود بالمياه من نبع أو نهر واحد معرضة للأخطار بصورة متزايدة. وستهدد زراعة المحاصيل المحلية غير المروية والمواد الغذائية المهمة للسوق المحلية في جامايكا.

فوق: سكان مدينة كينغستون في جامايكا يعبرون نهر هوب بعد أن دمر اعصار غوستاف الجسر في عام 2008. من المتوقع أن يسبب ارتفاع درجة حرارة سطح المياه في المحيط الأطلسي حصول أعاصير أشد حدة في منطقة بحر الكاريبي.



من المتوقع ان يكون هطول الأمطار المترافقة مع العواصف، أشد كثافة أو أكثر غزارة، رغم أنها سوف تكون أقل تكراراً. أما الفيضانات، والانهيارات الأرضية، وانجراف التربة، وعلى وجه الخصوص في المناطق الجبلية، فضلاً عن نقل الرواسب والدرجة العالية من التعكر في إمدادات المياه، سوف تسفر عن نتائج مدمرة. ونظراً للموقع الساحلي للكثير من آبار المياه في جامايكا التي تستخدم للزراعة، ولإمدادات المياه العامة، وللصناعة، فإن ارتفاعاً كبيراً في منسوب سطح البحر سيعرض هذه الآبار لأخطار تسرب المياه المالحة إليها وتدني نوعية المياه فيها.

من بين التأثيرات الأخرى:

- ترجيح حصول أعاصير أشد عنفاً، وتكون درجة حدتها الطبيعية دورية. ولكن التحقيقات تظهر أن ازدياد حدة هذه الأعاصير يمكن أن ينجم عن ارتفاع درجة حرارة مياه البحر في المحيط الأطلسي.
- تهديد الاستيطان البشري بسبب ارتفاع مستوى البحر واندفاع العواصف.
- تغير لون الشعاب المرجانية واحتمال القضاء عليها.
- استنزاف الموارد الساحلية، بما في ذلك نفق الأسماك وهجرتها إلى مياه أكثر برودة.
- الانقراض المحتمل لبعض الأنواع النباتية.

عندما تتجمع هذه التأثيرات مع الظروف المترافقة التي يمكنها أن تؤثر سلباً على السياحة، فإنها جميعها، باستثناء الأخيرة، سوف تولّد معاناة إنسانية وتطرح تحديات



خطيرة على السلم الاجتماعي والتقدم الاقتصادي.

علاوة على ذلك، سوف تبرز العديد من المشاكل الصحية والتي، تشمل حمى الضنك. كما بيّنت الأبحاث التي أجريت في جامعة وست أنديز، بإمكان ارتفاع درجات الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين أن تزيد بمقدار ثلاثة أضعاف عدد حالات عدوى حمى الضنك. وقد تمّ الإبلاغ عن وجود رابط مباشر بين درجة الحرارة وحمى الضنك في منطقة البحر الكاريبي. يمكن توقع زيادة انتقال حمى الضنك بالتوازي مع ارتفاع درجات الحرارة المتزايدة، سوية مع زيادات في الشكل الأكثر فتكاً من هذه الحمى، ألا وهي حمى الضنك التي تسبب النزيف الدموي.

الإجراءات الفورية اللازمة

تعني خطورة هذه التحديات أن الاستجابات التفاعلية لم تعد ممكنة. يجب التخطيط لوضع استراتيجيات تكييف وتنفيذ تدابير إما على المستوى القومي أو الدولي. وعلى الصعيد القومي، لقد تمّ تقديم توصيات حول قطاع المياه إلى وزارة الموارد المائية في جامايكا استندت إلى دراسة أجرتها عام 2008 شركة الحلول الإدارية المحدودة (ESL). وفيما يخص احتمالات ازدياد حالات انتقال عدوى حمى الضنك، فقد اقترحت عدة استراتيجيات على وزارة الصحة في البلاد شملت إقامة نظام إنذار مبكر.

تشمل مصادر أخرى محتملة للمساعدات برنامج تكيف يستند إلى المجتمع الأهلي ترعاه الأمم المتحدة، يساعد مجتمعات أهلية مختارة في التكيف مع تغير المناخ. كما تساعد أيضاً وكالة محلية، هي المؤسسة البيئية في جامايكا، ومنظمات غير حكومية ومؤسسات أخرى في تسديد تكاليف مشاريع التخفيف والتكيف.

وعلى المستوى الإقليمي جرى تنفيذ عدة مبادرات. فمركز تغير المناخ للمجتمع الأهلي في الكاريبي الذي يعمل انطلاقاً من بيليز ينسق الكثير من استجابات بلدان منطقة حوض الكاريبي تجاه تغير المناخ، ويشكل نقطة ارتباط رئيسية للمعلومات حول قضايا تغير المناخ وحول استجابات بلدان المنطقة لمواجهة قضية تغير المناخ. كما كانت وكالة الاستجابة الطارئة للكوارث في بحر الكاريبي، وهي شبكة إقليمية مقرها الرئيسي في جزيرة بربادوس للبلدان ضمن مجموعة بحر الكاريبي، قد وضعت الاستجابة تجاه تغير المناخ كجزء من مهمتها.

ولكن على الصعيد القومي، لم ينعكس بوجه عام الالتزام بالاستجابة لتهديدات تغير المناخ لدى صانعي السياسة في المنطقة، (تشكل غويانا استثناءاً ملحوظاً). ونظراً لخطورة التهديدات والطبيعة العالمية والشمولية الكاملة لتغير المناخ، يقترح البعض وجوب قيام

فوق: (إلى اليمين) سكان في هايتي يفتحون قناة ري خلال برنامج لإعادة التشجير نُفّذ عام 2008. أدى انجراف التربة إلى خفض مساحة الأراضي الزراعية في هايتي. وجعل هذه الجزيرة الواقعة في البحر الكاريبي أشد تعرضاً للفيضانات خلال الأعاصير. (إلى اليسار) أطفال في مدينة بورت أو برنس يجتازون قناة مجار صحية. أشار تفشي وباء الكوليرا عام 2010 في هايتي إلى وجود تصدعات في أنظمة المياه، والصرف الصحي، والصحة العامة.



الحكومة الجمايكية بدمج وتنسيق الاستجابة تجاه تغير المناخ من خلال اتباع سياسات وتنفيذ برامج خارجية ومحلية، تعمل على جميع مستويات النظام السياسي. كما يجب تقوية أدوار الوكالات القومية للأرصاد الجوية واستغلال خبراتها عند صنع السياسات.

على الصعيد الدولي، فإن المسألة الأكثر إلحاحاً هي تخفيف أخطار تغير المناخ. يتوجب على البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء أن تخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لمنع العواقب الناجمة عن زيادة درجة الحرارة إلى أكثر من درجتين مئويتين. يعمل تحالف دول الجزر الصغيرة (AOSIS)، وهي منظمة حكومية دولية توحدت ضمنها أصوات 43 دولة من الدول الوقعة في الجزر الصغيرة النامية - 37 منها أعضاء في منظمة الأمم المتحدة- على استنباط سبل لخفض الانبعاثات. يمثل التحالف 28 بالمئة من إجمالي عدد الدول النامية، ونسبة 20 بالمئة من مجموع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، ونسبة 5 بالمئة من سكان العالم. بالإضافة إلى خفض الانبعاثات، يسعى التحالف للحصول على تعهدات من الدول المتقدمة من أجل تمويل برامج التكيف في دول الجزر الصغيرة.

لقد نقلتنا السيناريوهات الخاصة بنا بالنسبة لسكان الجزر في الماضي، والحاضر، والمستقبل، من مشهد لم يلاحظ فيه سوى القليل من تأثير تغير المناخ وبالتالي لم تبرز حاجة إلى عمل الكثير حول تغير المناخ، إلى مشهد سوف تشعر فيه بتأثيرات تغير المناخ بشكل حاد. لم يعمل سكان الجزر الصغيرة سوى القليل للمساهمة في مواجهة تغير المناخ، ولكنهم سوف يكونون من بين أولئك الذين سوف يعانون من أسوأ تأثيراته. من وجهة نظر سكان الجزر الصغيرة، فإنه يتحتم علينا جميعاً أن نعمل على تخفيف أخطار تغير المناخ والتكيف معها.

أنطوني تشن، هو أستاذ فخري للفيزياء الجوية في جامعة جزر الهند الغربية، مونا، جامايكا، حيث ترأس مجموعة الدراسات المناخية. وهو عضو في الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ (IPCC)، الذي تقاسم جائزة نوبل للسلام لعام 2007 مع نائب الرئيس الأميركي الأسبق آل غور.

فوق: الأمواج تتكسر على الشاطئ بجوار مطار كينغستون في جامايكا خلال إعصار دين في عام 2006. من المتوقع أن يزداد هطول الأمطار الغزيرة والكثيفة مع تغير المناخ، مما سيتسبب في حصول فيضانات أكثر، وانهيارات والجراف في التربة. (الصورة الداخلية) أرغم إعصار ويلما في عام 2005 المئات على الهرب من منازلهم في غرب كينغستون. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجيز



In aqua sanitas
(في الماء توجد الصحة)

بليني الأكبر - كاتب روماني، وعالم طبيعي، وفيلسوف ولد عام 23 قبل الميلاد وتوفي عام 79 ميلادي.

فوق: قرويون يحفرون خندقاً لمد أنابيب سوف توفر قريباً مياها جارية بالقرب من تيشو، أثيوبيا. استناداً إلى منظمة الصحة العالمية، يموت مليونا إنسان في كل سنة بسبب نقص مياه الشرب الآمنة وأنظمة الصرف الصحي.
حقوق النشر: ناشونال جيوغرافيك ستوك/ لين جونسون.



الصحة والماء



الماء القذر لا يمكن غسله

~ مثل شعبي من غرب أفريقيا ~

فوق: سكان قرية بول بالقرب من واسادو بالسنغال. يستخرجون المياه من بئر. يمكن أن تؤدي ملامسة المياه غير الصحية أثناء السباحة. أو العمل. أو جمع المياه الى عدوى طفيلية.

المياه + الصحة= الحياة

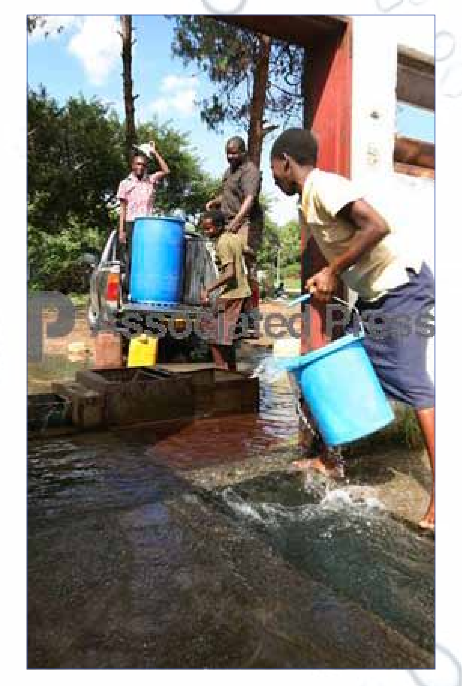
الإدارة الذكية للموارد المائية تنقذ الأرواح

جيمي بارترام، و باربره والاس

تم إدراك أهمية توفر المياه للصحة عبر جميع الحضارات ومنذ آلاف السنين، وهي تبقى بنفس الأهمية في القرن الحادي والعشرين كما كانت في روما القديمة، عندما قال بليني الأكبر: في المياه توجد الصحة. ووفقا لمنظمة الصحة العالمية، لو أن البشرية جمعاء بادرت بإدارة مواردها المائية بشكل صحيح، وضمنت حصول كل إنسان على إمداد موثوق من المياه الصالحة للشرب ومرافق أساسية للصرف الصحي، وجعلت الممارسات الصحية الأساسية هي القاعدة، لتمكنا من إنقاذ حياة حوالي 1.8 مليون إنسان سنويا – وبشكل رئيسي حياة الأطفال الصغار.

وقائمة الأمراض التي نستطيع منعها لا بد لها من أن تثير الإعجاب عندما نقرأها. فبعض أعظم أمراض العالم مدرجة في القائمة، ويتصدرها مرض الإسهال الشديد الذي يقتل الأطفال بنسبة اكبر من فيروس نقص المناعة المكتسب/الإيدز، والسل، والملاريا مجتمعة. وتشمل أمراض الإسهال الأمراض المتفشية القاتلة مثل التيفوئيد، والكوليرا، والزحار أو الدوسنطاريا. يعمل الإسهال ضمن حلقة مفرغة مع سوء التغذية، الأمر الذي يؤدي إلى وفاة العديد من الأطفال الذين ضعفت أجسامهم بسبب الإصابات المتكررة بالإسهال.

أما الأمراض الأخرى المدرجة في القائمة فلا يمكننا تذكرها بسهولة. التراخوما هي السبب الأول الرئيسي في العالم للعمى الممكن الوقاية منه، ويمكن منعها من خلال اتباع نظام بسيط للغسل واستخدام المراحيض، لأن الذباب الذي ينقل بكتيريا "الكلاميديا تراكوماتيس" التي تسبب المرض تتكاثر في النفايات البشرية. والبلهارسيا، هي مرض طفيلي يصيب 200 مليون إنسان في جميع أنحاء العالم، ونصفهم في أفريقيا، وهي ثاني الأمراض الطفيلية الأكثر تدميرا اجتماعيا واقتصاديا بعد الملاريا. ولكن طفيليات البلهارسيا التي تنقل هذا المرض تتطلب نفايات بشرية لتنتقل إلى البحيرات (يمكن الوقاية منها من خلال تحسين الصرف الصحي). بحيث تعدي أنواعا معينة من الحلزون (يمكن السيطرة عليها من خلال تحسين إدارة الموارد المائية) ثم تعدي الإنسان



من خلال يرقات الطفيليات التي تحفر خلال الجلد المغمور بالمياه (يمكن الوقاية منها عن طريق تقليل التلامس مع المياه الملوثة خلال السباحة، أو العمل في المياه، أو جمع المياه لنقلها إلى المنزل).

ويواجه أيضاً المثل الشائع: "في المياه توجد الصحة" بعض التحديات الصعبة في القرن الحادي والعشرين. فالمباني الدافئة والمواد الحديثة تسمح لبعض أنواع البكتيريا بالنمو في شبكات المياه، وعادة لا يجد هؤلاء السكان الطبيعيون في البيئات المائية سوى القليل من الاهتمام من الأخصائيين الصحيين. ولكن بعضهم يشكل عناوين أخبار شهيرة. في تموز/يوليو 1976، قيل إن سبب الوفيات بين مجموعة من المحاربين الأميركيين المتقاعدين يعود إلى أنواع من البكتيريا غير المعروفة أطلق عليها لاحقاً اسم "داء المحاربين القدامى" (Legionella pneumophila). ومنذ ذلك الحين، تم التعرف على المئات من حالات تفشي هذا المرض، مما يؤثر على ما يصل إلى 18 ألف إنسان سنويا في الولايات المتحدة وحدها. يتم التعرف أيضاً على مخاطر أخرى من الحشرات التي تنمو في المياه. يأتي بعضها من ابتلاع المياه، والبعض الآخر من خلال اللمس، وغيرها عن طريق الاستنشاق- على سبيل المثال، تنفس بخار المياه الملوثة خلال الاستحمام.

وكلما استخدمنا طرقاً أكثر إتقانا وتطورا لإدارة المياه - أشياء مثل مكيفات الهواء المبردة

فوق: سكان في هاراري، زمبابوي، يجمعون المياه من أنبوب مكسور. أدت المشاكل الاقتصادية في زمبابوي إلى انهيار عدة مرافق لمعالجة المياه، الأمر الذي جعل العديد يخشون من تفش إقليمي لوباء الكوليرا.


Courtesy of USAID / Academy for Educational Development / Crystal Thompson


© AP Images

بالمياه، والعروض المائية ، والأجهزة الموصولة بالأنابيب الصحية وشبكات المياه الضخمة في المباني الكبيرة – فإن الاحتمال يزداد بأن تسير الأمور على نحو خاطئ. حتى الطرق المتطورة التي نعالج بها المياه الآن لضمان سلامتها لا تخلو من المخاطر. فان عمليات معالجة المياه، مثل تحلية المياه، تزيل الكائنات المجهرية والمواد الكيميائية السامة، ولكنها أيضا تزيل جميع المعادن تقريباً. يستكشف أحد الأبحاث المثيرة للاهتمام ما إذا كان تخفيض هذه المعادن في نظامنا الغذائي قد يسيء لنا- حيث يتركز معظم القلق حول الآثار المحتملة على صحة القلب والأوعية الدموية.

يبدو أن التوصل إلى تحقيق المثل الشائع: "الصحة موجودة في المياه" يشكل هدفاً أساسياً للغاية. وبالتأكيد تحتاج البلدان أولاً إلى إدارة الموارد المائية بشكل صحيح، وضمان تمكين وصول كل فرد الى إمداد موثوق للمياه الصالحة للشرب، ومرافق الصرف الصحي الأساسية، وغسل اليدين. لقد تعاملت بعض البلدان بطريقة فعالة مع هذا التحدي منذ عقود. فلماذا إذاً لا تزال المياه تشكل هذه المشكلة الصحية الأساسية في مختلف أنحاء العالم؟ الإحصائيات صارخة: وبالأرقام التقريبية، لدى حوالي نصف الأسر في العالم فقط مياه جارية أو مرحاض بسيط. ومن الصعب أن نتصور تحقيق تقدم حقيقي من دون هذين المرفقين الأساسيين. والصورة في المستقبل لا تبدو مشرقة. فإذا أخذنا في الاعتبار المعدل الحالي للتقدم، سيكون هناك في عام 2015 أكثر من 1.5 بليون إنسان يعيشون في منازل من دون مياه جارية أو مرحاض آمن.

المزيد من الشيء نفسه ليس هو الحل

إذاً، هل ان الحل هو ببساطة القيام بالمزيد من نفس الشيء - ولكن بشكل أسرع؟ حفر الآبار وبناء المراحيض، وتركيب شبكات إمداد المياه الجارية وإنشاء المجاري الصحية؟ من الأرجح أن الجواب هو لا.

تظهر التجربة أن الناس لا يقدرون المشاريع التي لا مصلحة لهم فيها - الأمر الذي يؤدي إلى تعطلها وفشلها باكراً. وبالتالي فإن الجهود التي تبذلها العديد من المؤسسات الخيرية والمؤسسات الأهلية لحفر الآبار في القرى الريفية، على سبيل المثال، لا تساعد بقدر ما ينبغي - حوالي 48 في المئة من الآبار في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى تكون عاطلة عن العمل في أي وقت واحد. وفي الواقع، ستكون الكلفة اقل والفعالية أعلى لتحسين عملية التشغيل والصيانة البسيطة للبنية التحتية القائمة من بناء المزيد منها، على الرغم من ان هذه المهمة لا تسترعي الاهتمام كثيراً ولا تسنح الفرصة لالتقاط الصور الدعائية مثل افتتاح منشأة جديدة. والأكثر من ذلك، إن الفائدة الحقيقية للأسر في تحسين بئر للمجتمعات الأهلية قد لا يضيف الكثير. فإذا لم تكن البئر الجديدة أقرب بكثير إلى المنزل من مصدر المياه التقليدية، فإنه قد يبقى يعني المشي لمسافة طويلة عدة مرات في اليوم لنقل المياه، وسلب الوقت من وقت العمل أو المدرسة (وعادة) بالنسبة للنساء والأطفال. حتى ولو كانت البئر الجديدة مبنية بشكل صحيح، تشير الأدلة إلى أن المياه تصبح عادة ملوثة خلال الوقت الذي تستهلك فيها.

فوق (إلى اليسار): هناك حاجة لحلول مبتكرة من أجل حل مشاكل المياه في العالم. هذه القوارير المعلقة للمياه ذات "الحنفيات القلاّبة" والثقوب في سداداتها تسمح للطلاب في مدغشقر بغسل أياديهم. (الوسط) طلاب في نيروبي، كينيا، يطهرون مياه الشرب بوضع قوارير المياه تحت أشعة الشمس.





Courtesy of USAID / Ika Francisca

وحل مشكلة الصرف الصحي ليس أكثر سهولة من حل لغز مياه الشرب. فبالنسبة لكثير من الناس الذين يعيشون في الدول المتطورة، فإن المرحاض المزود بخزان مياه الشطف هو شيء مألوف جداً ومن الصعب تخيل أي بديل آخر للصرف الصحي. ولكنها مجرد مصادفة تاريخية - ولدت من الظروف الخاصة المحيطة بالثورة الصحية التي حصلت منذ أكثر من 100 سنة مضت في ما يعرف اليوم بالبلدان الصناعية، وهي ليست بالضرورة فكرة جيدة في كل مكان. فالعمل البسيط المتمثل في شطف المرحاض بالمياه يعني سلب المياه الشحيحة الممكن استخدامها لأغراض أخرى، ومن ثم معالجتها وضخها بكلفة كبيرة من أجل شطف الأوساخ التي تتطلب إما معالجتها لاحقاً أو تركها تتسرب لتلوث البيئة. اما كلفة تركيب وتشغيل المجاري الصحية والمراحيض المزودة بخزانات مياه شطف فهي عالية- ولذلك من غير المحتمل أن تكون معقولة الكلفة او يمكن استدامتها. في أجزاء كثيرة من العالم على الأقل ليس اليوم.

فما هو الجواب إذاً؟ هل علينا أن نسعى لتطوير أنواع من خدمات المياه الجارية الموثوق بها وخدمات الصرف الصحي الموجودة في مناطق المدن في كثير من الاقتصادات الناشئة وعبر الكثير من دول العالم المتقدم؟ بالنسبة لبعض المناطق، بالتأكيد، نعم. ولكن هذه الحلول لن تنجح في كل مكان ومن غير المحتمل أن تكون حلولاً سريعة أو مستدامة لأجزاء كثيرة من العالم النامي.

ولحسن الحظ، هناك بعض الدلائل المشجعة لوجود طرق جديدة ومبتكرة ومثيرة للاهتمام للاستجابة لهذه التحديات.

فخلال السنوات ال 15 الماضية، استكشفت مجموعات من الباحثين والعاملين في هذا المجال لدى الوكالات الدولية، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص، والقطاع الذي لا يبتغي الربح الطرق الممكن إتباعها لمعالجة المياه في المنزل وجعلها صالحة للشرب بتكلفة منخفضة جدا. هذه الحلول تتفاوت بشكل كبير:

- تعقيم المياه في زجاجات مستعملة باستخدام أشعة الشمس.
- التعقيم بواسطة المواد الكيميائية مثل الكلور على شكل محاليل أو أقراص.
- الترشيح من خلال طبقات رمل، ومواد خزفية أو مواد حديثة متطورة.
- مغلفات من مزائج لمعالجة المياه للتعامل مع دلو واحد من المياه في كل مرة.

كل هذه الحلول تساعد الأسر التي تحصل على المياه من الآبار أو من مصادر تقليدية غير معالجة مثل الأنهار والجاري المائية (أو حتى من شبكات أنابيب غير آمنة) في ان تتولى زمام السيطرة على صحتهما الخاصة وليس- حرفيا ومجازيا – الطلب منها "الانتظار في الصف" للحصول على إمدادات من المياه المعالجة التي سيتم توفيرها في تاريخ ما في المستقبل البعيد. تفيد بعض الدراسات عن حصول تحسينات صحية باهرة، حيث انخفضت أمراض الإسهال بنسبة 60 في المئة، عند اعتماد هذه الطرق في حالات الكوارث.

وفي حين أن الخبر السار هو أن نصف سكان العالم لديهم بالفعل إمدادات مياه جارية في

فوق (إلى اليمين): طلاب مدارس في إندونيسيا يجربون عينة من الماء المعالج بمحلول "هواء رحمة، وهو محلول لمعالجة المياه أساسه الكلور. عندما يتعلم الطلاب في دول العالم النامي الممارسات الصحية فكثيراً ما ينقلون المعلومات الصحية المهمة إلى أهاليهم.

The Cost of Water

?How does your water costs compare

World's Priciest
Copenhagen's fee reflects capital, operating costs, purging pollutants from runoff. By contrast, Ireland's property taxes cover water delivery.

Glasgow
U.K. - $2.50

Helsinki
FINLAND - $1.22

Newcastle
U.K. - $1.46

Edmonton
CANADA - $1.17

Cork
IRELAND - $0.00

Copenhagen
DENMARK - $3.43

Calgary
CANADA - $1.32

Vancouver
CANADA - $0.64

Ottawa
CANADA - $0.87

Amsterdam
NETHERLANDS - $0.93

Berlin
GERMANY - $2.52

Denver
U.S. - $0.63

Detroit
U.S. - $1.13

New York City
U.S. - $0.80

Gent
BELGIUM - $2.37

Nice
FRANCE - $1.66

Las Vegas
U.S. - $0.77

Philadelphia
U.S. - $1.21

Madrid
SPAIN - $0.62

Rome
ITALY - $0.50

Lisbon
PORTUGAL - $0.60

San Diego
U.S. - $1.65

Phoenix
U.S. - $0.85

Memphis
U.S. - $0.30

Algiers
ALGERIA - $0.04

Tunis
TUNISIA - $0.1

Tijuana
MEXICO - $0.31

Fort Worth
U.S. - $0.88

Casablanca
MOROCCO - $0.34

Tripoli
LIBYA - $0.0

Chihuahua
MEXICO - $0.14

Havana
CUBA - $0.02

Nassau
BAHAMAS - $0.63

Guadalajara
MEXICO - $0.14

Mexico City
MEXICO - $0.07

Oranjestad
ARUBA - $1.69

Dakar
SENEGAL - $0.28

Acapulco
MEXICO - $0.22

Tegucigalpa
HONDURAS - $0.04

High Import
San Diego's water is among the costliest in the U.S. Ninety percent is pumped in from northern California and the Colorado River.

Caracas
VENEZUELA - $0.08

Lagos
NIGERIA - $0.12

Panama City
PANAMA - $0.20

Paying for Pipes
Dakar keeps prices relatively high. The tariff provides enough revenue so the water utility can pipe water to all, even slum dwellers.

Guayaquil
ECUADOR - $0.19

Lima
PERU - $0.25

Windhoek
NAMIBIA - $0.70

Rio de Janeiro
BRAZIL - $0.34

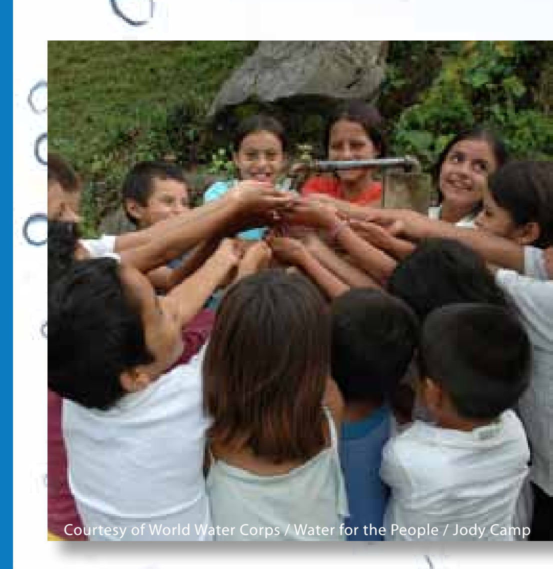
São Paulo
BRAZIL - $0.65

Santiago
CHILE - $0.43

Buenos Aires
ARGENTINA - $0.05

Cape Town
SOUTH AFRICA - $0.42

National Geographic Stock / NG Maps ©


Courtesy of World Water Corps / Water for the People / Jody Camp


© AP Images


Courtesy of World Water Corps / Action Against Hunger

فوق إلى اليمين (الأعلى): الأطفال هم الأكثر تعرضاً لمرض الإسهال المنتقل عبر المياه. (الوسط) بائعو الماء مثل هذا الرجل النيجيري يساعدون في حل مشاكل التنقية الصحية للمياه في أجزاء عديدة من العالم. (تحت) أطفال في ليبيريا يشرحون كيف يستعملون مضخة مياه.



AP Images



AP Images



Courtesy of World Water Corps / Water for the People / John Kayster

Water Cost to a Consumer by Municipality
Per 100 gallons, based on roughly 4,000 gallons a month usage, U.S. dollars, 2009

Kuala Lumpur	Gaborone	Tijuana	Perth	Gent
$0.00 to $0.10	$0.11 to $0.25	$0.26 to $0.75	$0.76 to $1.75	$1.76 to $3.50

Free Drinks
Politics often determine water fees. Regimes in Turkmenistan and Libya charge zero (and Cuba bills next to nothing) to burnish the leaders' power.

Heading Up
Despite water shortages, China had kept fees low to stall inflation. Rates are now rising to promote conservation.

New Delhi's Dilemma
Low prices aim to help the poor. But the perpetually broke water utility can't afford to service the slums, whose residents then pay inflated fees to private vendors.

Tallinn
ESTONIA - $1.11
Moscow
RUSSIA - $0.33
Odesa
KRAINE - $0.17
Yerevan
ARMENIA - $0.18
Damascus
SYRIA - $0.03
Ramallah
WEST BANK - $0.88
Cairo
GYPT - $0.03
Dubai
U.A.E. - $0.82
Riyadh
SAUDI ARABIA - $0.01
Muscat
OMAN - $0.58
Tashkent
UZBEKISTAN - $0.03
Ashgabat
TURKMENISTAN - $0.00
Karachi
PAKISTAN - $0.01
New Delhi
INDIA - $0.03
Kolkata (Calcutta)
INDIA - $0.00
Bangalore
INDIA - $0.06
Colombo
SRI LANKA - $0.04
Ulaanbaatar
MONGOLIA - $0.06
Beijing
CHINA - $0.29
Chongqing
CHINA - $0.15
Shanghai
CHINA - $0.12
Seoul
SOUTH KOREA - $0.22
Ulsan
SOUTH KOREA - $0.30
Sapporo
JAPAN - $0.86
Tokyo
JAPAN - $0.74
Hiroshima
JAPAN - $0.69
Kumamoto
JAPAN - $1.04
Hong Kong
CHINA - $0.21
Taipei
TAIWAN - $0.11
Hanoi
VIETNAM - $0.06
Ho Chi Minh City
VIETNAM - $0.13
Manila
PHILIPPINES - $0.16
Kuala Lumpur
MALAYSIA - $0.09
Singapore
SINGAPORE - $0.61
Jakarta
INDONESIA - $0.28
Addis Ababa
ETHIOPIA - $0.09
Nairobi
KENYA - $0.20
Kigali
WANDA - $0.24
Lusaka
MBIA - $0.07
Gaborone
OTSWANA - $0.22
Johannesburg
SOUTH AFRICA - $0.18



Perth
AUSTRALIA - $1.06
Brisbane
AUSTRALIA - $1.50
Sydney
AUSTRALIA - $1.61
Melbourne
AUSTRALIA - $1.36
Auckland
NEW ZEALAND - $1.46

فوق (الأعلى): أطفال يلعبون بجوار بركة مياه راكدة ملوثة في هاراري. زمبابوي.(الوسط) أدت أزمة اقتصادية في السنوات الأخيرة إلى تفشي وباء الكوليرا في زمبابوي حيث يجمع هذا الصبي المياه. (تحت) أطفال يتنعمون بالمياه النظيفة.



Courtesy of World Water Corps / International Water Association / Brian Reed



المنزل. فإن الخبر السيئ هو أن قسماً صغيراً فقط من هذه الإمدادات آمن وموثوق به. إن تحسين طريقة إدارة شبكات المياه لضمان وصول المياه بشكل آمن ومتوقع على مدار 24 ساعة يوميا، وسبعة أيام في الأسبوع، تشكل تحدياً حقيقياً، على مدى العقدين الماضيين. قامت مجموعة دولية تم تنسيقها من جانب منظمة الصحة العالمية بجمع التبصرات الإدارية والعلمية حول طريقة عمل شبكات المياه. والنتيجة هي إتباع نهج إداري شامل يسمى "التخطيط لسلامة المياه." تعتمد خطط سلامة المياه نهجا وقائيا، بحيث يتم تجنب المشاكل بدلا من كشفها وإصلاحها بعد توزيع واستهلاك المياه الملوثة، كما هو الوضع بالنسبة للرصد التقليدي. لهذا النهج القدرة على تحقيق تخفيض كبير في تكاليف رصد وتحليل المياه في المختبرات – وهذه التوفيرات مفيدة في جميع أنحاء العالم وبخاصة في البلدان النامية والمناطق النائية ، حيث يمكن أن تكون هذه التكاليف باهظة.

دور لرواد الأعمال

في الآونة الأخيرة، أصبحت البراعة التجارية ومشاريع الأعمال الريادية تؤثر على المشاكل المستعصية للمياه والصرف الصحي. على سبيل المثال، مع ازدياد نسبة الناس المقيمين في المدن في العالم، أصبح الإمداد الموثوق للمياه الصالحة للشرب يشكل تحدياً متنامياً في مدن الأكواخ الفقيرة الواسعة المحيطة بالعديد من المدن الكبيرة. في الأحياء الفقيرة في العالم، كثيراً ما تندمج التحديات التقنية مع القيود الاقتصادية والتوترات السياسية لإرهاق جهود التنمية. وقد بدأت تظهر في العديد من البلدان، أكشاك المياه التي يديرها رواد أعمال محليون كاستجابة لهذا الحل. يمكن تحقيق فائدة مزدوجة من بيع المياه الصالحة للشرب من خلال أكشاك - إذ يمكن لسكان مدن الأكواخ الفقيرة الوصول إلى المياه النظيفة بالقرب من المنزل، ويمكن لرائد الأعمال ان يكسب معيشته. وهناك طريقة أخرى أقل شيوعا، ولكنها ربما أكثر إثارة، حيث يقوم بعض رواد الأعمال بتسليم المياه عبر الأنابيب - وفي بعض الأحيان تشغيل شبكات صغيرة من الخراطيم التي تزود المياه إلى المنازل المجاورة مقابل رسم معين. في المناطق التي من غير المحتمل لها ان تحظى هذه المنازل بإمكانية تأمين المياه الجارية من المرافق العامة.

تجمع المياه والصحة التحديات التاريخية والمعاصرة وتضيف إلى هذا المزيج تحديات المستقبل. ان زيادة الطلب على الغذاء، وبالتالي على الري تسلط ضغطاً أكبر من أي وقت مضى على موارد المياه. والمزيد من النشاطات الصناعية المختلفة سوف يدخل المزيد من الملوثات الجديدة إلى المياه. وهذه التحديات بالترافق مع الالتباسات التي ينطوي عليها تغير المناخ والاحترار الكوني تجعل من مهمة ضمان وجود إمدادات كافية من المياه وأنظمة للصرف صحي أكثر كلفة وتعقيدا من اي وقت مضى. الأمراض القديمة مثل الكوليرا قد تعود إلى الظهور من جديد وبحدة أكبر إذا ساهمت المشاكل الحديثة للتلوث، والنمو السكاني، والتحضر، وتغير المناخ في جعل المياه النظيفة موردا شحيحاً أكثر من أي وقت مضى. وفي حين نقدم طرقا جديدة لإدارة المياه من أجل الصحة، فإن هذه الأساليب نفسها قد تشكل تحديات جديدة وتؤدي إلى خلق تأثيرات غير متوقعة.

في الأعلى (إلى اليمين): بينما تساهم عملية التحضر في تمدد الأحياء الفقيرة المتردية إلى خارج المدن. بدأ رواد الأعمال مثل هذا البائع ببيع المياه الآمنة إلى جيرانهم. (الوسط) بقع صغيرة من الرغوة الناجمة عن عمليات صناعية تطفو على سطح نهر تيتيه بالقرب من بيرابورا دو بوم جيزاس في البرازيل. يجعل هذا التلوث حل مشاكل الصرف الصحي أصعب.



Courtesy of World Water Corps / Water Aid / Brent Stirling



© AP Images

جيمي بارترام، دكتوراه، هو أستاذ الصحة العامة في جامعة نورث كارولاينا في تشابل هيل، ومدير معهد المياه في جامعة نورث كارولاينا. وقد أمضى 10 أعوام لدى منظمة الصحة العالمية في مجالات متصلة بالمياه والصحة. ولديه أكثر من 20 عاما من الخبرة في السياسة العامة من خلال العمل في أكثر من 30 بلدا. وفي عام 2004، تلقى بارترام الجائزة الكبرى للاتحاد الدولي للمياه لإنجازاته.

باربره والاس، ماجستير في الصحة العامة، هي مديرة العلاقات بين الشركات والمؤسسات لكلية الصحة العامة في جامعة نورث كارولاينا في تشابل هيل. وقد كانت مسؤولة عن ادارة وتقديم المشورة لمبادرة فيروس نقص المناعة المكتسب/ الإيدز لمنظمة "كير- الولايات المتحدة الأميركية"، وولاية جورجيا، واتحاد جمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر في جنيف، وكانت نائبة المدير في دائرة الصحة الوطنية البريطانية.

المياه مورد لا يقدر بثمن، وأساسي للحياة والصحة، ولا يوفر لنا التاريخ الغني للجهود الرامية إلى تزويد الناس بالمياه والصرف الصحي سوى إرشادات محدودة للقرن الحادي والعشرين. ويقول المثل الكوري: المياه عند مصب النهر لن تكون صافية إذا كانت المياه عند المنبع عكرة." وأولئك الذين يعملون عند المنبع - في السياسة والإعلام والحكومة ووضع البرامج - يجب أن يجعلوا المياه والصرف الصحي من الأولويات، وان يبحثوا عن حلول جديدة ومبتكرة بالشراكة مع البلايين من البشر الذين يعيشون عند المصب، لكي يجعلوا "الصحة موجودة في المياه" حقيقة واقعة في حياتنا.

فوق (إلى اليسار): طفل في بنغلادش يعود إلى منزله بعد أن جمع مياها غير نظيفة لعائلته. أظهرت دراسات أنه يحتمل أن تصبح المياه قذرة عند نقلها عبر مسافات طويلة، حتى ولو استخرجت من بئر نظيفة.



"ليس هناك أي شيء ميؤوس منه، ولا بد لنا من أن نأمل في كل شيء".

يوريبيديس - فيلسوف إغريقي - وُلد حوالي سنة 480 وتوفي حوالي سنة 406 قبل الميلاد.

في الأعلى: مجموعة من صبيان الداليت يقفون أمام الكاميرا مع جوناثان ريكفورد، الرئيس التنفيذي لمنظمة مواطِن للإنسانية الدولية. ولكونهم ينتمون إلى أدنى طبقة من "المنبوذين" في الهند، يُتوقع من هؤلاء الصبية الصغار أن يعملوا في تنظيف المراحيض والتخلص من الحيوانات الميتة. في غياب التدخل الصحي، يموت تقريباً نصف هؤلاء الأطفال قبل أن يبلغوا عمر 12 سنة. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.

العمل الأقل لياقة للإنسان

مهنة مشينة ومهددة للصحة

بقلم هاربيت نا لاميلي بنتيل، وديك دي جونغ

بعد انقضاء سبعة عشر عاماً على إصدار بلادهم قانونا يجعل من المهنة التي تهدد الصحة مهنة غير قانونية، لا يزال حوالي 1.3 مليون هندي يكسبون معيشتهم من خلال القيام بوظيفة مهينة وخطرة متمثلة بتنظيف فضلات الإنسان باليد. جمع النفايات يدوياً يتضمن تنظيف المراحيض والجثث البشرية والحيوانية بالأيدي العارية. وقد وصفت لجنة الأمم المتحدة لحقوق الإنسان هذا العمل بأنه الشكل الأقل لياقة للإنسان.

فبدون ارتداء أية ملابس واقية مثل الجزم، والأقنعة، أو القفازات – ينظف الزبالون اليدويون المراحيض وخطوط المجاري الصحية المسدودة، ويجمعون الغائط في سلال مبطنة بأوراق الشجر، ويصاب العديد منهم بالمرض.

وحوالي 80 بالمئة من هؤلاء العمال هم من النساء، ومعظمهم من الداليت، وهم مجموعة من المجتمعات الأهلية المحرومة من أي وضع طبقي ضمن التسلسل الهرمي الاجتماعي التقليدي للهند. يتقاضى العامل منهم حوالي 900 روبية (19.32 دولارا أميركيا) شهرياً، ولا يستطيعون تحمل شراء سوى أدوية رخيصة الثمن لعلاج أمراضهم.

استناداً إلى منظمة "واتر أيد أميركا"، وهي منظمة غير حكومية مقرها في الولايات المتحدة، تفتقر المدن الهندية المكتظة بالسكان إلى البنية التحتية لتصريف المجاري الصحية، ولكن أشار تقرير صدر مؤخراً عن المنظمة إلى أن التمييز الطبقي هو السبب الذي لم يسمح بتحقيق سوى تقدم طفيف في إيقاف إزالة الزبالة يدوياً.

مثل كاهن مقدر له الوعظ مسبقاً

استناداً إلى ويلسون بيزوادا، مؤسس برنامج يهدف إلى إنهاء هذه الممارسة، لا يزال الزبالون في الهند الحديثة ينظفون فضلات الناس الذين "يمارسون التمييز ضدهم وينظرون باحتقار إلى هؤلاء الزبالين". وبزوادا، الذي ينحدر من عائلة عمل أفرادها كزبالين، أطلق مبادرة "صافاي كرماشاري اندولان"، وهي حملة وطنية تهدف إلى تحدي الروابط بين نظام الطبقات والمهن. وهو يقول، "من خلال القضاء على مهنة تنظيف الزبالة يدوياً، سوف نحطم الرابط الذي فرضه نظام الطبقات بين الولادة والمهن التي تجرد البشر من إنسانيتهم. إنها مسألة تتعلق بكرامة الإنسان."

تنشط حركته في 18 ولاية هندية. وقال بيزوادا في منتدى المياه في ستوكهولم عام 2009، "لا ينبغي لأي إنسان أن يحمل غائط إنسان آخر". ومنذ عام 1986، خاضت الحركة صراعات طويلة الأمد. كانت إحدى الصراعات تهدف إلى تغيير العقلية الراسخة لدى الزبالين، الذين يعتقد الكثير منهم أنهم، وفق كلمات بيزوادا، "مثل كاهن مقدر له الوعظ مسبقاً، كُتب علينا القيام بهذا العمل."

ولكن بالنسبة لمعظم هؤلاء الناس فإن العمل الذي يقومون به هو عمل شنيع. وقالت إمرأة تقوم بهذا العمل، "لم نخبر حتى الآن أطفالنا بما نقوم به. إنهم لن يفهموا ذلك، وليس هناك أي فخر للقيام بهذا العمل."

فوق: رجل يكنس الأرض أمام البوابة الغربية لتاج محل. في الهند يقوم أفراد أعضاء الطبقة الدنيا في البلاد بأعمال غير صحية ومجردة من الإنسانية مقابل أجر شهري يعادل 20 دولارا.
حقوق النشر: غيتي إيميجيز/دان استيتين.


© Getty Images / AFP / Douglas E. Curran


© Getty Images / AFP / Prakash Singh


© Getty Images / AFP / Prakash Singh


© Getty Images / AFP / Prakash Singh

في أيلول/سبتمبر 2008، اجتمعت نساء من مجتمعات أهلية تمارس مهنة جمع الزبالة في ولايتي ماديا براديش وغوجارات، مع اللجنة القومية لحقوق الإنسان في دلهي للمطالبة بالكرامة لعملهن. طلبن إعادة النظر في القوانين والسياسات القائمة لمكافحة التنظيف اليدوي للزبالة.

غياب الدعم الحكومي

يعتقد بيزوادا أن الحكومة الهندية لم تظهر التزاماً كافياً لتحرير أولئك الذين يقومون بعمل لا وجود له قانونياً. قال أشيف شيخ، من المنظمة غير الحكومية "راشتريا غارما أبهيان"، التي تعمل مع المجتمعات الأهلية التي تقوم بهذه الأعمال، إن عمليات الاستقصاء المتوفرة حول هذه الممارسة قدمت صورة غير صحيحة ومضللة بالنسبة لأعداد الأفراد الذين يمارسون هذه المهنة، وإن معظم الولايات لم تصدر تقارير كاملة حولهم.

ولكن الوضع ليس قاتما كلية. فقد قال بيزوادا إن المنظمة "صافاي كارما شاري اندولان" ساعدت عدداً من الزبالين في الحصول على سبل عيش بديلة، وإن الجهود الجماعية للمنظمات غير الحكومية في البلاد قللت من عدد هؤلاء العمال من مليونين إلى 1.3 مليون.

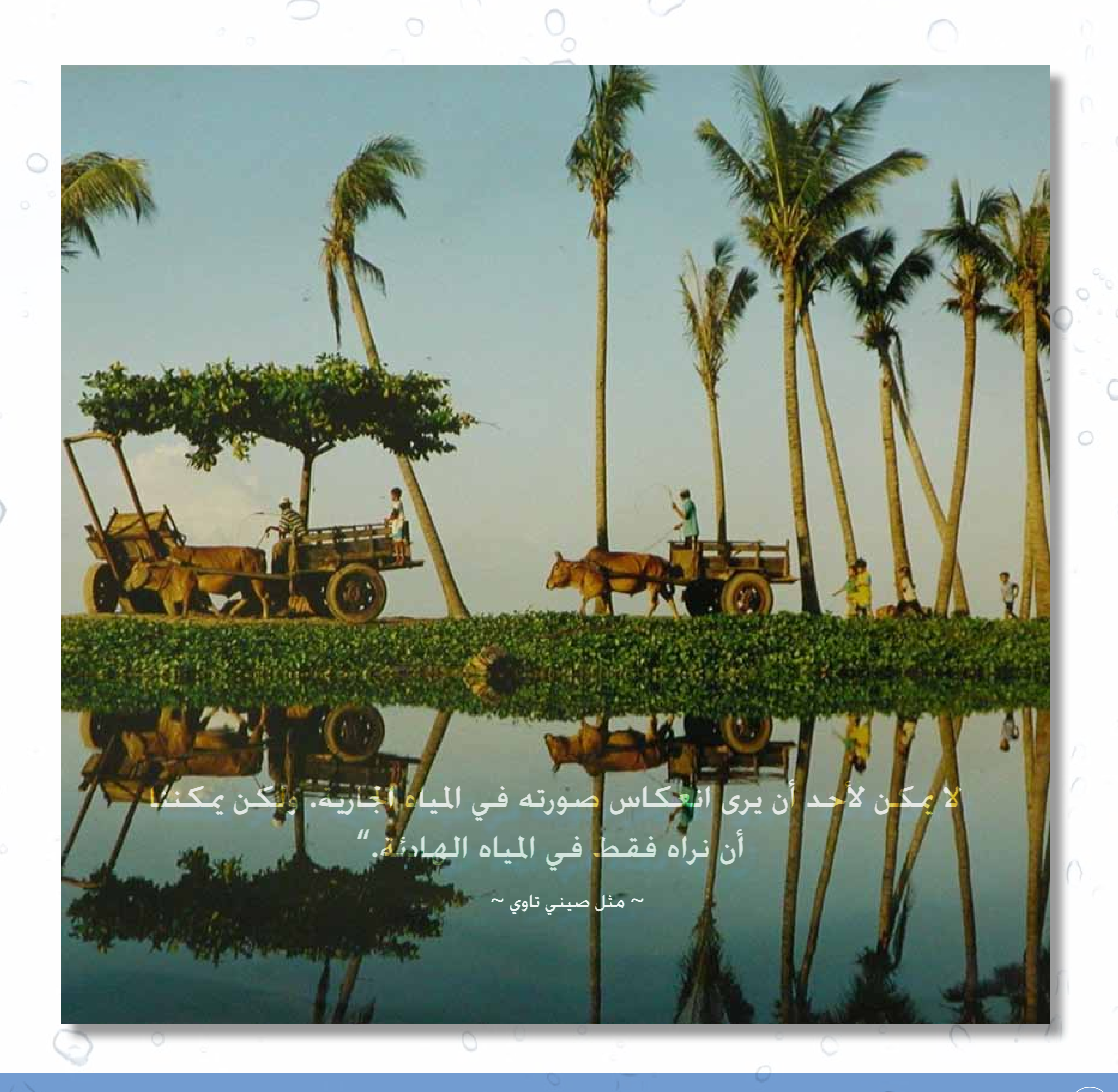
وقد أصبح بيزوادا رمزاً للأمل لدى فاقدي الأمل وهو يسعى بجهد لخلق بدائل عمل لهؤلاء الزبالين. بالنسبة له، لن ينتهي الكفاح إلى أن يتم تحرير كل فرد من العمل كزبال ينظف الفضلات بيديه. "إنها ليست معركة للحصول على السلطة، أو الثروة، أو الشهرة، ولكنها من أجل كرامة الإنسان واحترامه."

هارييت نا لاميلي بنتيل هي مراسلة للبيئة تعمل مع صحيفة دايلي غرافك في أكرا وهي عضوة في شبكة غانا واتسان للصحافيين. ديك دي جونغ هو مسؤول المعلومات والاتصالات في المركز الدولي للمياه والصرف الصحي التابع للجنة الإغاثة الدولية (IRC) وهو رئيس تحرير نشرة "سورس بوليتين."

فوق (إلى اليمين- من الأعلى إلى الأسفل): شاندراواتي تكنس وتنظف لكسب معيشتها (اليمين-الأعلى) امرأة تعتاش على جمع الزبالة تمر بجوار خنزير بينما تلتقط النفايات في الشارع. أصبح جمع القمامة باليد ممنوعاً بموجب القانون في الهند منذ عام 2007، لكن الممارسة تستمر إلى هذا اليوم.



في الأعلى: في المياه الملوثة. ومكبات النفايات. والشوارع المكشوفة يمارس الزبالون عمال النظافة في الهند ما وصفته لجنة الأمم المتحدة لحقوق الإنسان بأنه "أقل الأعمال لياقة بالإنسان". وبفضل الجهود الجماعية لمنظمات في سائر أنحاء الهند. وجد مئات الآلاف أساليب عيش بديلة. بما في ذلك النساء الظاهرات في أسفل الصورة من اليسار.



في الأعلى: أفادت منظمة اليونيسيف أن 20 بالمئة فقط من الناس في ريف فيتنام يتمكنون من الوصول إلى دورات مياه تستوفي الحد الأدنى من المعايير التي وضعتها وزارة الصحة في البلاد.
بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف (RWSSP).

الصرف الصحي الأفضل يقود إلى مهنة جديدة

نجاح في صنع المراحيض في فيتنام

بقلم ديك دي جونغ

تمّ اقتباس القصة التالية من دراسة أجريت منذ سنتين ونصف السنة بعد تنفيذ مشروع تجريبي لتشجيع سكان الريف في مقاطعتي تان هوا، وكوانغ نام، في فيتنام، لتحسين نظام الصرف الصحي. أجرى هذه الدراسة المركز الدولي للمياه والصرف الصحي(IRC) في هولندا والاستشاريون أدكوم (ADCOM) في هانوي. ورئيسا الفريق كانا الدكتورة كريستين سيجبسما، من المركز الدولي للمياه والصرف الصحي، والدكتور ترونغ شوان ترونغ من أدكوم.

يعمل ثوي ثانه كاي بنّاء في مقاطعة كوانغ نام في فيتنام. وهو في الثالثة والأربعين من عمره وأنهى دراسته الثانوية. وهو متزوج وله أربعة أطفال. كان ثوي، الآتي من منطقة بن تريو في مقاطعة ثانغ بنه، مزارعاً فقيراً إلى أن بدأ العمل كبناء بدوام جزئي في عام 1996 لكسب بعض المال الإضافي. كان عمله ناجحاً، وبعد عامين أصبح يعمل كبنّاء بدوام كامل. وحتى العام 2001 كان يعمل مع مجموعة من سبعة أو ثمانية عمال بنائين آخرين، ومعظمهم من الأصدقاء المقربين والأقارب.

بدأوا العمل بعقود صغيرة لبناء المنازل. وفي بادئ الأمر، لم تكن البيوت في معظمها تشتمل على مراحيض. وفي عام 2003 ، بدأ الطلب يتزايد على المراحيض الصحية في المنازل، لذلك قرر ثوي التركيز على بنائها.

تعلّم ثوي والبناؤون زملاؤه مهنتهم من خلال مشروع تسويق الصرف الصحي في المناطق الريفية، ومؤسسة مشاريع التنمية الدولية (IDE)، وهي منظمة غير حكومية كانت تدير المشروع. وعلى الرغم من ان ثوي لم يشارك مباشرة في البرنامج، لكنه استفاد بطريقة غير مباشرة من وجود هذا البرنامج.

حصل ثوي على نسخة من دليل المشروع ودرس النماذج الموصى بها، كما تعلّم أيضاً من البنائين الذين تلقوا التدريب، ومع ازدياد معارفه في المجتمع المحيط وتحسّن تقنية عمله، حصل على المزيد من عقود بناء المراحيض، وليس فقط في مجتمعه، بل أيضاً في غيره.

النجاح بعد البرنامج

يختار العملاء ثوي بسبب مهاراته الجيدة ولأنه يقدم مزيجاً جيداً من التكلفة والنوعية، وقد بنى شبكة من العاملين في أعماله، وصار بمكنه الاعتماد على بنّائين آخرين في المنطقة إذا احتاج إلى مشاركة عمله مع غيره.

وهو يشكل أيضاً جزءاً من مجموعة عمل مؤلفة من حوالي 20 بنّاءً يبنون حوالي ثمانية مراحيض شهرياً، حيث يعمل كل اثنين معاً، وقد ازداد دخل أسرته وتحسنت حياته. بعض الزبائن يتأخرون في الدفع، ولكن بما أنهم من مجتمعه، فهو لا يشعر بالقلق. ولسعادته الكبرى بدأ ابنه الأكبر يتبع

في الأعلى: حفرة هذا المرحاض في فيتنام تكنس وتنظف بانتظام للمحافظة على النظافة.
بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف (RWSSP).



فوق: هذا كتيب (الجهة الأمامية) للمشاركين المحتملين في برنامج الصرف الصحي للمناطق الريفية. من إدارة المركز الدولي للمياه والصرف الصحي، التابع للمركز الدولي للمياه والصرف الصحي (IRC) في هولندا، والاستشاريين أدكوم (ADCOM) في هانوي. ترجمة النص - **(اللوحة الى اليمين)** تحت الرمز (الصبي مع المرحاض) – "النظافة الصحية، حضارة، وصحة" **(اللوحة الوسطى)** العنوان الرئيسي: "مرحاض صحي: السعادة المستقبلية للعائلات". للمزيد من المعلومات، يرجى الاتصال بالعنوان التالي" (أسطر لكتابة العنوان). **(اللوحة اليسرى)** "اختر لعائلتك نموذجاً من هذه المراحيض: مرحاض للتخمير بخزان مزدوج بدون مياه يمكن استعمال البراز تكاليف إنشاء متدنية. مرحاض يشطف بالماء ذو خزان إفرادي: يمكن إنشاؤه بجوار او داخل المنزل يحتاج إلى إمداد كافٍ من المياه تكاليف إنشاء معقولة: مرحاض مع خزان صحي يمكن إنشاؤه بجوار أو داخل المنزل يحتاج إلى إمداد كافٍ من المياه تكاليف الإنشاء مرتفعة.

بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف **(RWSSP).**

تحت: أحد سكان مقاطعة كوانغ نام في فيتنام يناقش مرحاضه الجديد مع مفتش صحي. ازداد الطلب على المراحيض في أوائل القرن الواحد والعشرين مما وفّر فرص عمل جديدة لعمال البناء المحليين.

بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف **(RWSSP).**





فوق: نفس الكتيب (الجانب المقابل). ترجمة النص- **(اللوحة الى اليمين)** تكون المراحيض صحية فقط عندما تعرف كيف تقوم بصيانتها: نظف المرحاض دائماً، ضع الماء والصابون بجوار المراحيض لغسل اليدين. شيّد أو ارفع مستوى المراحيض لحماية الصحة والسعادة لك وللناس **(اللوحة الوسطى)** الصرف الصحي/الصحة: اقتصد في الوقت والمال بتفادي شراء الأدوية براز الأطفال خطر مثل براز الراشدين. الحضارة/الخصوصية: وسيلة ملائمة عندما يزورك الضيوف في المنزل لا رائحة تصدر لعائلتك ولجارك. وسيلة ملائمة/سلامة: يمكن استعماله في أي وقت تخزين آمن للسماد عدم تلوث مصادر المياه أو البيئة كونوا عائلة نموذجية يحتذى بها في قرية مثقفة **(اللوحة اليسرى)** رسم بياني: براز الناس يحتوي على جراثيم خطيرة جداً الإسهال، الديزنطاريا، حمى التيفوئيد، التهاب الكبد، الدود الطفيلي المرض، تخفيض عدد القوى العاملة المال المهدور لشراء الأدوية وعلاج الصحة الفقر.

بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف **(RWSSP).**

تحت: بحّاثة يعملون مع المركز الدولي للمياه والصرف الصحي التابع للمركز الدولي للمياه والصرف الصحي (IRC) والاستشاريون أدكوم (ADCOM) أجروا مقابلات مع مروجين للصرف الصحي مثل هذا السمكري في هانوي.

بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف **(RWSSP).**

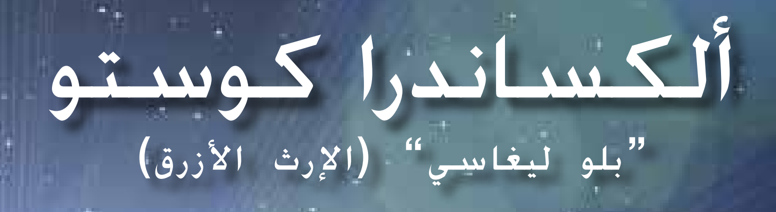


خطاه. وقد أصبح أيضاً بنّاء مثله.

المشروع التجريبي هذا هو برعاية برنامج المياه والصرف الصحي للبنك الدولي، وشراكة إمداد المياه والصرف الصحي في المناطق الريفية في وزارة الزراعة والتنمية الريفية الفيتنامية. وكانت المؤسسة الدولية للتنمية هي المسؤولة عن إدارة المشروع بين كانون الثاني/يناير 2003 وكانون الأول/ديسمبر 2006. ديك دي جونغ هو المسؤول عن المعلومات والاتصالات لدى المركز الدولي للمياه والصرف الصحي (IRC).



إلى اليسار وتحت: لا يشكل الوصول إلى مياه صحية سوى جزء من الحل لمشاكل الصحة في بلدان مثل فيتنام. فهناك حاجة أيضاً إلى ممارسات صحية جيدة، بما في ذلك الاستحمام وغسل الملابس.
بالإذن من شراكة إمداد المياه والصرف الصحي في الأرياف (RWSSP).



ألكساندرا كوستو

"بلو ليغاسي" (الإرث الأزرق)

فوق: التقط هذا المنظر لكوكبنا خلال رحلة للمكوك الفضائي لإصلاح تلسكوب هابل. رغم أن نسبة 70 بالمئة من الكرة الأرضية مغطاة بالمياه فليس هناك سوى جزء صغير من تلك المياه صالح لاستهلاك البشر. ويهدد الآن تغير المناخ وممارسات إدارة المياه السيئة الكمية المحدودة جداً من إمدادات مياهنا العذبة. حقوق النشر: شاتر ستوك/ كيرينبي.

كم تبدو الأرض صغيرة بالنسبة للمرء الذي يشاهدها من أعالي السماء!

جاك دليل ~ فيلسوف ومؤلف فرنسي ولد عام 1738 وتوفي عام 1813



الماء هو أنبل العناصر

بيندار ~ شاعر إغريقي ~ ولد حوالي العام 522 وتوفي عام 433 قبل الميلاد.

فوق: في عام 2008، أسست ألكساندرا كوستو منظمة "بلو ليغاسي" (الإرث الأزرق). وهي منظمة لا تبغي الربح تكرس جهودها لجعل الماء إحدى القضايا الأساسية للقرن. مستغلة توسع وسائل الإعلام المتفاعلة، تسعى رحلات بعثة "بلو بلانيت" (الكوكب الأزرق) إلى تصوير تواصلية المياه من خلال إعادة إحياء قصص وأماكن قد لا يكون العديد من الناس خبروها أبداً في السابق.

بعثة الكوكب الأزرق

رواية القصص البيئية

بقلم ألكساندرا كوستو

Wالمياه تحكي قصصاً عظيمة عن الأرض. وهي تُشكّل المقياس للاستدامة وقماشة اللوحة التي تُرسم عليها الأقواس المتقلقلة التي تتموج ارتداداتها عبر مجمل أنظمتنا البيئية. ومن خلال هذه الارتدادات المعبرة – أي المساحات المتقلصة من مخزوننا الجليدي، والتدفقات المتغيرة لأنهارنا، والأنماط المتبدلة لهطول الأمطار، وارتفاع منسوب مياه بحارنا- نقوم الآن بتمييز تأثيرات تغير المناخ لأول مرة..

وفي مواجهة تحدٍ كهذا، لا نستطيع الاستمرار في التعامل مع قضايا المياه بصورة منعزلة عن غيرها. ولا نستطيع الاستمرار في تركيز محادثاتنا على المياه ضمن مجرد البحث في هشاشة الشعاب البحرية المرجانية، وندرة المواطن الحياتية في الأنهار المتدفقة، أو استنزاف مخزون الثروة السمكية. كما لا نستطيع الاستمرار في فصل قضية حماية المياه العذبة في منطقة واحدة منعزلة عن حماية جميع المحيطات في العالم. إذ يجب علينا ان نعود إلى الحقيقة البسيطة التي تعلّمها الكثير منّا في مقررات دراسة علم الأرض في المدارس الابتدائية: بأن الكرة المائية لكوكبنا تُشكّل نظاماً واحداً مترابطاً.

وللمرة الأولى في التاريخ، أصبح البشر قادرين على الوصول إلى أبعد من المناطق المحلية المحيطة بهم لكي يستهلكوا المياه ويؤثروا عليها من أماكن لن تراها أعينهم أبداً ولن تدوسها أقدامهم مطلقاً. لقد وسعنا نطاق استهلاكنا إلى أقصى نقاط الأرض وسبرنا أغوار محيطاتنا، وفي حال صممنا أعمالنا بكل عناية، نستطيع أن نضع حداً للكوارث القديمة كالجوع، والعطش، والفقر المدقع من خلال تأمين الموارد والتكنولوجيا من إحدى المناطق لدعم سُبل العيش في مناطق أخرى. وهذا التبادل سيولّد الفرص اللازمة لتحقيق التقدم.

ولكن عندما يختل التوازن في مدى امتدادنا، فإن سعينا الذي لا يرتوي تقريباً للربح والموارد سوف يستنزف احتياطات المياه الموغلة في القدم من أجل ري المحاصيل الزراعية المستخدمة للصناعة. وسوف يُفرّغ المحيطات تماماً من أجل جمع بعض الأنواع السمكية القابلة للتسويق. كما أنه ينشر الجهل المتعمد حول تأثيرات نفاياتنا، كما لو ان العلم ينتهي عند طرف ماسورة العادم لدينا، او انه لا يصل إلى مستجمع المياه او لا يتعدى حدود خطوط الملكيات الخاصة، او النطاق الاعتباطي للسلطات القضائية. وعند اختلال التوازن، فإن عطشنا سوف ينهك قدرتنا على التفكير المنطقي. وعند اختلال التوازن، فإن مدى امتدادنا سوف يستنزف جميع مواردنا. ونصبح في حالة من اختلال التوازن.

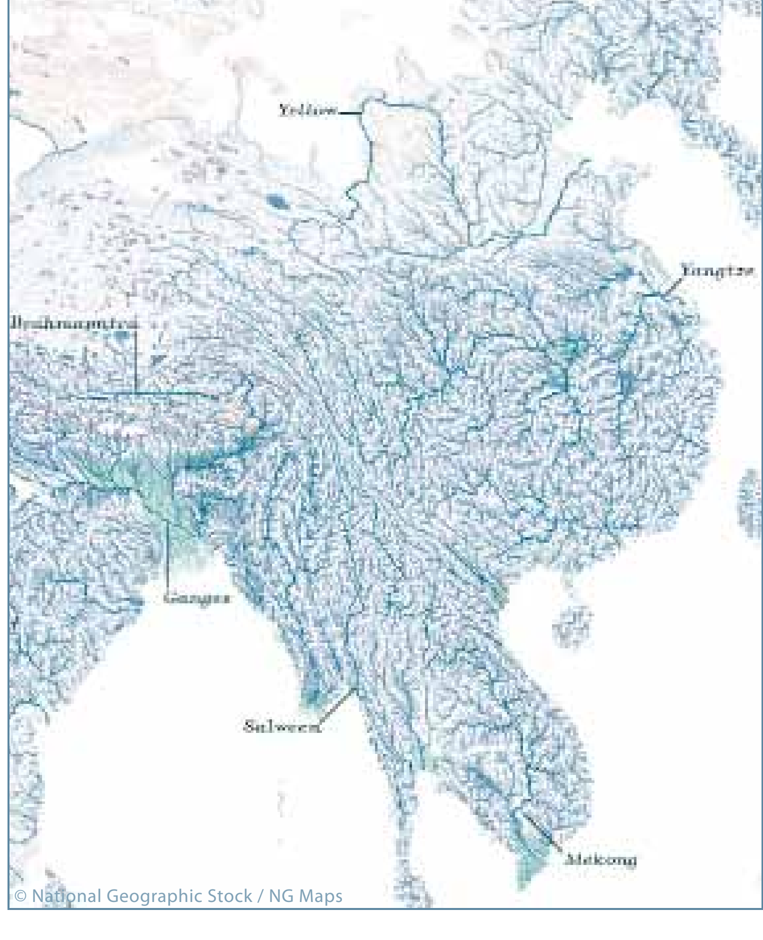
النظرة الجديدة حول المياه العالمية

كل نظام تقريباً يساهم في تشكيل مدى توفر المياه ونوعيتها على كوكبنا قد أصبح في حالٍ من عدم التوازن دراماتيكياً وتاريخياً، ابتداءً من دورتي الفوسفور والنيتروجين، إلى دورة الكربون، وصولاً إلى الأنظمة الايكولوجية المحلية والى أكثر من ذلك. أهمل التقدم خلال قرننا الماضي إلى حدٍ كبير المبادئ الأساسية البسيطة للعلوم التي تدرس في المدارس الابتدائية: ان كرتنا المائية المترابطة تضع فعلياً كل واحد منا بمقابل مصب مياه الآخر.

فالمنظر الذي كان متوفراً لجدي من على متن السفينة كاليبسو طوال جزء كبير من القرن الماضي، والصور التي أرسلها لنا نيل ارمسترونغ من الفضاء ساعدت في وضع كوكبنا المائي ضمن منظوره الصحيح. والحقيقة هي ان المياه تغطي نسبة 70 بالمئة من مساحة الكرة

فوق: ألكساندرا كوستو تكرس وقتها للاستمرار في إحياء تقليد سرد القصص البيئية التي ورثتها عن والدها فيليب وجدها جاك- ايف كوستو، المستكشف الشهير لأعماق البحار. بالإذن من بلو ليغاسي انترناشونال.


© Thinkstock/Digital Vision



© National Geographic Stock / NG Maps

الأرضية. ولكن نسبة مئوية صغيرة جداً من تلك المياه تتوفر لاستهلاك الإنسان. وفي الواقع، في حال تمكنت من جمع كافة كميات المياه المتوفرة في العالم داخل إبريق مياه سعته غالون واحد، ستتوفر اقل من سعة ملعقة شاي منها لاستعمالنا. فنشاطنا عبر كامل الدورة المائية يؤثر بدرجة كبيرة على تلك الكمية الطفيفة التي تحتويها ملعقة شاي. ومع تصاعد حدة تغير المناخ وزيادة اختلال توازن الدورات المائية، يتقلص حتى محتوى ملعقة الشاي تلك.

ان أزمتنا المائية هي قضية عالمية- قضية إنسانية. لن يستطيع علماؤنا او صانعو السياسة لدينا لوحدهم من إيجاد حل لها. فالأمر يعتمد على كل واحد منا... علينا جميعاً. وهذا الإدراك شكل بالنسبة لي بداية عهد جديد في عملي.

بعثات الكوكب الأزرق الاستكشافية

لقد دُعيت لحمل هذا الإرث. فكرست حياتي لمواصلة تقاليد حكاية القصص البيئية التي كان يتبعها والدي وجدي. استغرق عملي نطاقاً عالمياً بالتأكيد عندما أسست منظمة الإرث الأزرق (بلو ليغاسي) التي لا تبغي الربح في عام 2008، وأمنت التمويل لإطلاق أول بعثة استكشافية لنا في شباط/فبراير 2009.

انطلقت عبر المحيطات التي حددت بطرق عديدة الكثير من تاريخ عائلتي، وسرت في طريق إلى سقف العالم- إلى منطقة الهمالايا، حيث ترتفع أعلى الجبال في الكرة الأرضية، وحيث تنبع سبعة أنهر عظيمة- الغانغ، والميكونغ، واليانغ تسي، والأنهار الأربعة الشقيقة لها التي تتغذى من كميات الثلج والجليد التي تغطي هذه القمم المذهلة وتؤمن الحياة لعدد هائل من الناس يبلغ بليوني نسمة- أي واحد من بين كل ثلاثة أفراد في العالم.

تدوم بعثاتنا الاستكشافية السنوية 100 يوم في كل مرة. نروي قصصاً من الميدان وننتج محتوى للوسائط الإعلامية المتعددة كي يتم توزيعها عبر شبكة مكونة من 30 ألف شريك من وسائل الإعلام، بضمنهم صغار المدونين، ومواقع على الإنترنت مثل موقع "شبكة أمنا الطبيعة"، ومنافذ رئيسية مثل مجلة ناشيونال جيوغرافيك.

تسعى بعثة الكوكب الأزرق (بلو بلانيت)، مستفيدة من اتساع تكنولوجيا وسائل الإعلام المتفاعلة، إلى توضيح درجة إيصالية المياه من خلال نقل الجمهور إلى الميدان. يتيح المزج بين وسائل الإعلام الجديدة، ووسائل الإعلام الاجتماعية، ووسائل الإعلام التقليدية لفريقنا تقديم قصص حول الحياة والأماكن لم يعرفها أبداً الكثير من الناس من قبل. ومع التكشف التدريجي لبعثتنا، يطور فريقنا مكتبة من المعلومات اليومية أمام أعين جمهورنا.

ورحلتنا الثانية، بعثة الكوكب الأزرق الاستكشافية 2011، ركزت الاهتمام في الوطن، على وضع المياه في أميركا الشمالية. انطلق معي فريقي المكون من المنتجين والمصورين، والمحررين في رحلة دامت 138 يوماً اجتزنا خلالها مسافة 23 ألف كيلو متر عبر الولايات المتحدة وكندا لاستكشاف قضايا المياه في بلادنا نفسها، ولتسليط الأضواء على الجهود المحلية الناجحة لإعادة المستجمعات المائية إلى وضعها السابق وحماية أثمن مورد لدينا على الإطلاق.

سافرنا من الامتدادات الشمالية لنهر الكولورادو عبر الوديان العميقة الضيقة، والصحاري، والجبال، والمروج العشبية وصولاً إلى الشعاب البحرية المرجانية لفلوريدا. وبذلك اختبر فريقنا العيش في ظل اكثر من ستة أنظمة ايكولوجية مختلفة وعمل في بيئات مدنية.

فوق: أول رحلة استكشافية لكوستو في عام 2009 أخذتها إلى الهمالايا حيث ترتفع أعلى الجبال على وجه الأرض وتنبع فيها سبعة أنهار عظيمة. تتغذى هذه الأنهر التي تدعم حياة بليوني نسمة بالثلج والجليد اللذين يغطيان هذه الجبال.


Thinkstock/John Fox ©


© Thinkstock/John Fox

وبرية، وبحرية.

في حافلتنا بطول 4 أمتار التي تشغّل بوقود الديزل الحيوي ومصممة وفق طلبنا الخاص – والتي خدمت كمركز رئيسي لنا، ومختبر تحرير متطور تكنولوجياً، وجناح للبث الإذاعي- استكشفت أنا وفريقي أيضاً سهل نهر تينيسي، ومنطقة البحيرات الكبرى، وخليج تشيزابيك. تشاركنا مع منظمات محلية في استضافة أيام عمل لنشر التوعية وطرق القيام بنشاطات واستمعنا خلال هذه الأيام إلى القصص واختبرنا العيش وفق أسلوب حياة السكان المحليين الذين يعرفون هذه الأنظمة البيئية عن كثب.

وبهذه الطريقة، جعلت بعثة الكوكب الأزرق الناس ينخرطون في علوم البيئة والاستكشاف كما لم يفعل أحد من قبل. عندما لم نكن منهمكين في تصوير المناظر وتحرير النص، كان ينضم إلينا فنانون، وموسيقيون، ومؤلفون، ومشاهير في 10 إلى 15 مدينة لمتابعة أيام من التوعية والعمل حول المستجمعات المائية. كما انضممنا إلى المقيمين في هذه المدن لتسليط الضوء على أعمالهم في مشاريع محلية لإعادة إحياء البيئة. في أحيان كثيرة جداً، نميل نحن كأميركيين إلى التفكير بأن الأزمة المائية تحصل "لهم"، "هناك"، "بعيداً جداً" في حين اننا جميعاً نتأثر بها بالفعل.

تواصل فريق عملي مع المجتمعات الأهلية في كل منطقة للتعرف على علاقات الناس بالمياه وتوثيقها، وعرضنا، لكل منطقة على حدة، وسائل إعلامية متفاعلة على مجموعة واسعة من مواقع الإنترنت ورسمنا خرائط بعثتنا الاستكشافية، بصورة حرفية، لتخبر القصص التي كانت تقص علينا بصورة مذهلة، بحيث أنتجت في نهاية الأمر مزيجاً من التجارب المائية الانتقائية المتعددة.

عند النظر إلى خريطة رحلاتنا، وقصصنا، وعملنا، يصبح من السهل التعرف على الروابط المتشابكة بدقة التي نتقاسمها عبر العالم- روابط لا تعير الاهتمام للاختلافات التي لا يمكن إنكار وجودها والتي تبدو ذات شأن في مدننا، ومواسمنا، ومناخاتنا المحلية. وعندما نرجع إلى الوراء وننظر إلى خريطة رحلاتنا يصبح شيء واحد واضحاً بصورة غير ملتبسة: إننا مرتبطون


Courtesy of Blue Legacy International

جميعاً بالمياه وبصحة المياه.

وهكذا، يمكن القول ان التحدي الذي يواجهه جيلي يتعلق بمعظمه بإنشاء منظور جديد وروح جماعية جديدة للمياه تعترف بأن فهم المياه المبني على أساس إقليمي و"المقسم إلى فئات" قد أدى إلى تنفيذ العديد من الممارسات الإدارية السيئة التي لدينا كمجتمع. إن إصرارنا على حصر سياسات المياه وحقوق المياه في ملفات مستقلة "للزراعة"، و"للطاقة"، و"للاستعمال الصناعي"، و"للاستهلاك البشري"، و"للأنهر والجداول"، و"للمحيطات"، وهكذا دواليك، أدى إلى ظهور أنظمة مستقلة بالكامل ومتنافرة تماماً في الكثير من المعايير، والقياسات، والممارسات.

فبعد ان حصرنا أنفسنا بالفقاعات المحددة لمجالات النقاش والإدارة، فإننا فشلنا في بناء بنية تحتية ذكية والمحافظة عليها، وفي أحيان كثيرة جداً، دمرنا بالكامل، من خلال سعينا لتحقيق التقدم، الأنظمة الأيكولوجية التي تتشكل منها المياه، والتي كان بإمكاننا تزويد حلول مستدامة لها. لقد حان الوقت بالفعل لكي نقوم جميعنا بإعادة تحديد معنى العيش بصورة مستدامة على كوكبنا المائي.

الكسندرا كوستو هي عضوة في عائلة تميزت بتقليد ركوب البحار وحماية المياه. أسست منظمة بلو ليغاسي الدولية عام 2008 "كي تروي قصة كوكبنا المائي من خلال التركيز على الترابط بين قضايا المياه." تعمل المنظمة على تطوير مشاريع إعلامية تقليدية وجديدة وتوزيعها من أجل إلهام المشاهدين في كل مكان للقيام بعمل حول القضايا الحرجة للمياه.

فوق: ركزت بعثة بلو بلانيت الاستكشافية 2010 على أميركا الشمالية. اجتازت كوستو وفريقها المؤلف من منتجي الأفلام البيئية، والمصورين والمحررين مسافة 23 ألف كيلو متر عبر الولايات المتحدة وكندا من أجل تسليط الأضواء على الجهود المحلية لحماية الموارد المائية.

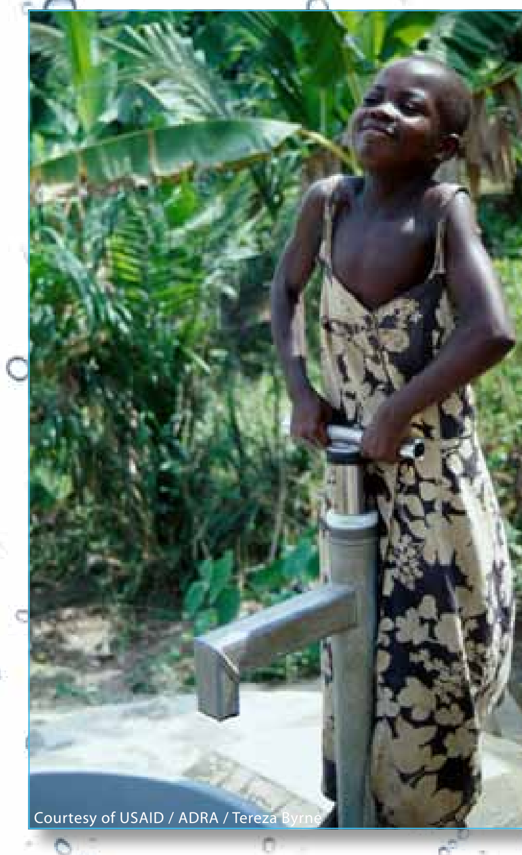
30.1%

2.78 million trillion gallons are beneath the ground in soil and aquifers fed by surface seepage.

Groundwater
Average rate of recharge
HIGH MEDIUM LOW

ON NEARLY EVERY CONTINENT, GROUNDWATER IN AQUIFERS IS BEING DRAINED FASTER THAN THE NATURAL RATE OF RECHARGE.


Courtesy of USAID / Mahabat Alymkulova


Courtesy of USAID / ADRA / Tereza Byrne


© AP Images

فوق إلى اليمين: يستفيد أطفال من جميع أنحاء العالم، بضمنهم أطفال من قرغيزستان (في الأعلى)، وغانا (في الوسط)، وباكستان (في الأسفل) من إمكانية الوصول إلى المياه العذبة النظيفة. وكما لاحظ أوفيد، الشاعر الروماني الذي عاش في القرن الأول بعد الميلاد، "متعة الماء العذب ليست متعة صغيرة."



Courtesy of USAID / Winrock International



Courtesy of USAID / R. Nyberg



Courtesy of USAID

69.6%

6.44 million trillion gallons are frozen in ice sheets, glaciers, permanent snow cover, and permafrost.

0.3%

31,341 trillion gallons are in lakes, rivers, and wetlands. Amount also includes water in plants, animals, and the atmosphere.

Major Rivers
Yearly average discharge
HIGH LOW
INTERMITTENT

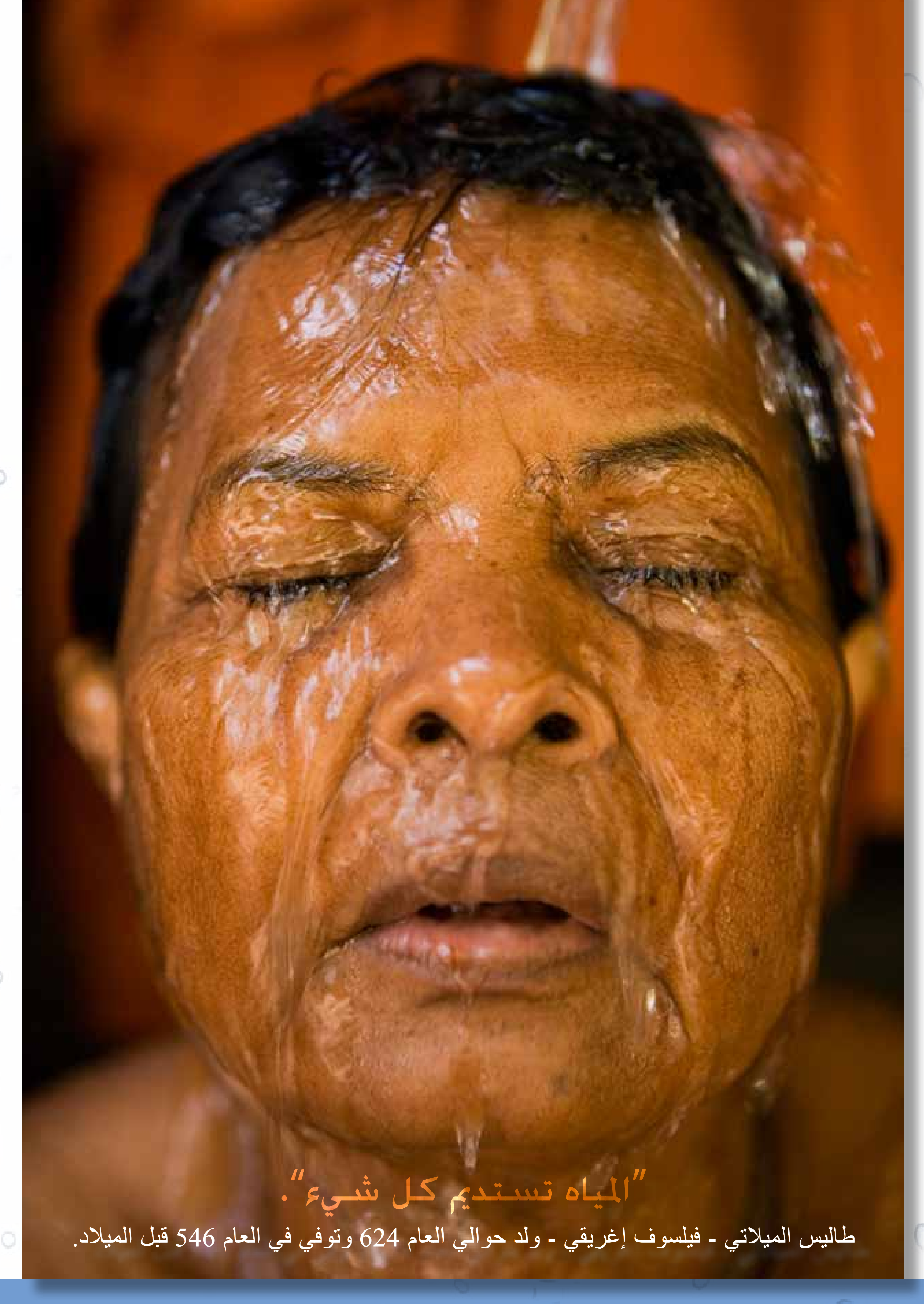
Wetland
Permafrost
Glaciated area or ice sheet

THE WORLD'S FRESH WATER

9.25 million trillion gallons

We live on a planet covered by water, but more than 97 percent is salty, and nearly 2 percent is locked up in snow and ice. That leaves less than one percent to grow our crops, cool our power plants, and supply drinking and bathing water for households.

فوق إلى اليسار: الوصول الأفضل إلى المياه النظيفة يُحسّن حياة العائلات في نيبال في (الأعلى)، والسنغال (الوسط)، وكازاخستان (الأسفل).



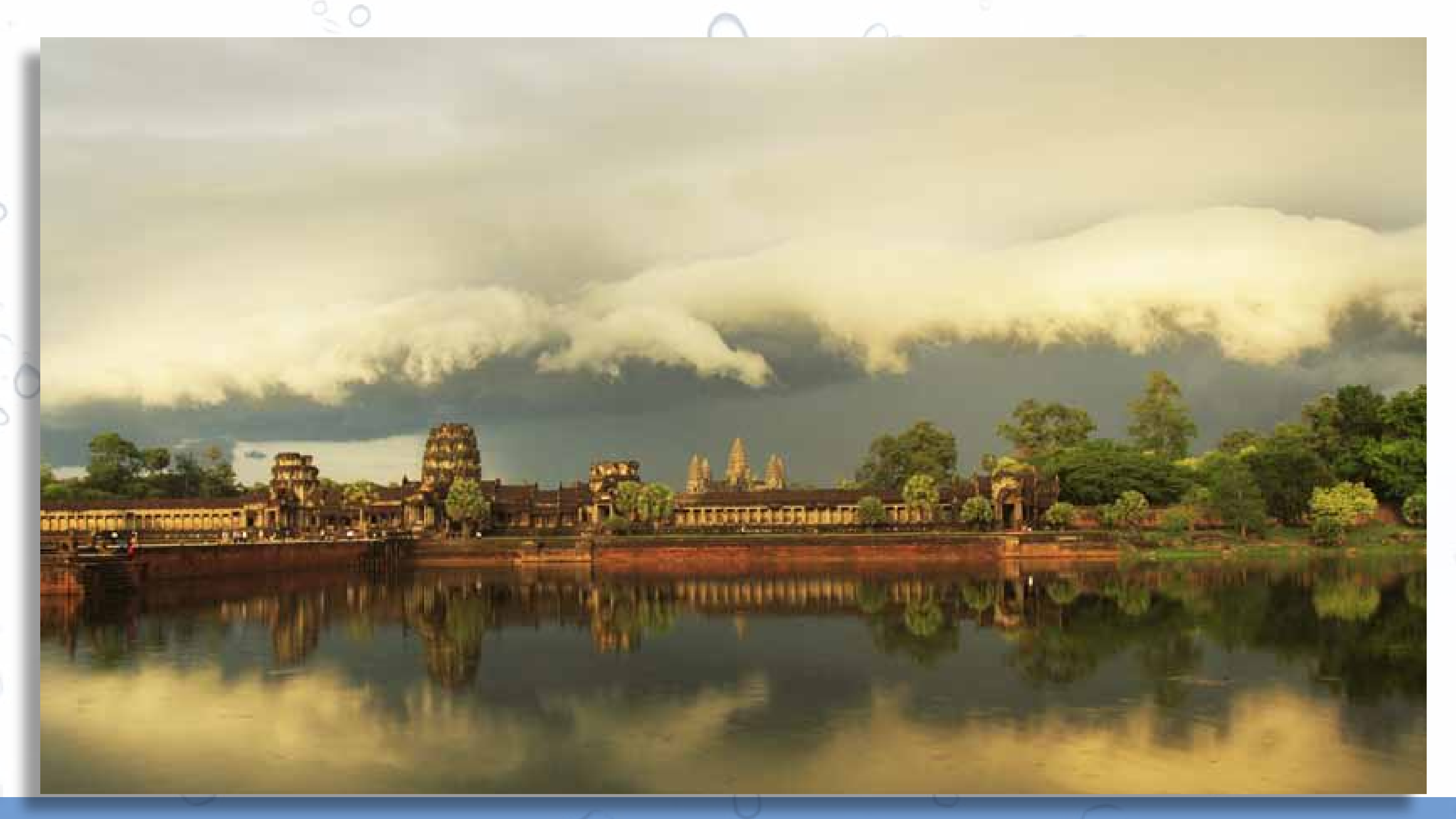
فوق: تنساب المياه على وجه برونه كين بينما تتلقى البركة مثل الملوك وأفراد الشعب في عصر عظمة مدينة انكغور.
حقوق النشر: كوربيس/فريتز هوفمان.

أوامر محفورة في الحجر

التكيف مع تغير المناخ

بقلم الكسندرا كوستو

عندما نفكر في المستقبل فإننا كثيراً جداً ما ننسى أن ننظر إلى ماضينا. وعندما يجول ذهني في الممرات الموحلة المؤدية إلى الغابة التي تستعيد أنقاض إمبراطورية أنغكور التي كانت عظيمة الشأن ذات مرة، أتذكر بتأثر أن هناك درساً في تلك المعابد المهدمة يتعين علينا أن نستمع إليه اليوم.



فوق: تحوم الغيوم المنذرة بهبوب العواصف فوق الأنقاض القديمة لمدينة انغكور. انهارت عاصمة الخمير، التي كانت في أحد الأيام أكبر مدينة على وجه الأرض، عندما أدى الجفاف الى تضاؤل إمدادات مياه المدينة.



من مدينة كبرى إلى قرية

كانت المدينة الكبرى التي بلغ عدد سكانها مليون نسمة، تعتبر في زمنها، أكبر مدينة على وجه الأرض. وقد قام الحكام الخمير بهندسة نظام مبتكر من القنوات والخزانات لتخزين المياه خلال موسم الأمطار. تميزت الإمبراطورية بمناخ يسهل توقعه وببنية تحتية للمياه يمكن الاعتماد عليها. فأصبحت منتِجاً زراعياً مسيطراً وبنت ثروة استقطبت السفراء من الصين. وكما تشير الحفريات الأخيرة لعلماء الآثار الفرنسيين، يبدو أنها اجتذبت أيضاً التجارة من مناطق بعيدة مثل ما أصبح إيران في العصر الحديث.

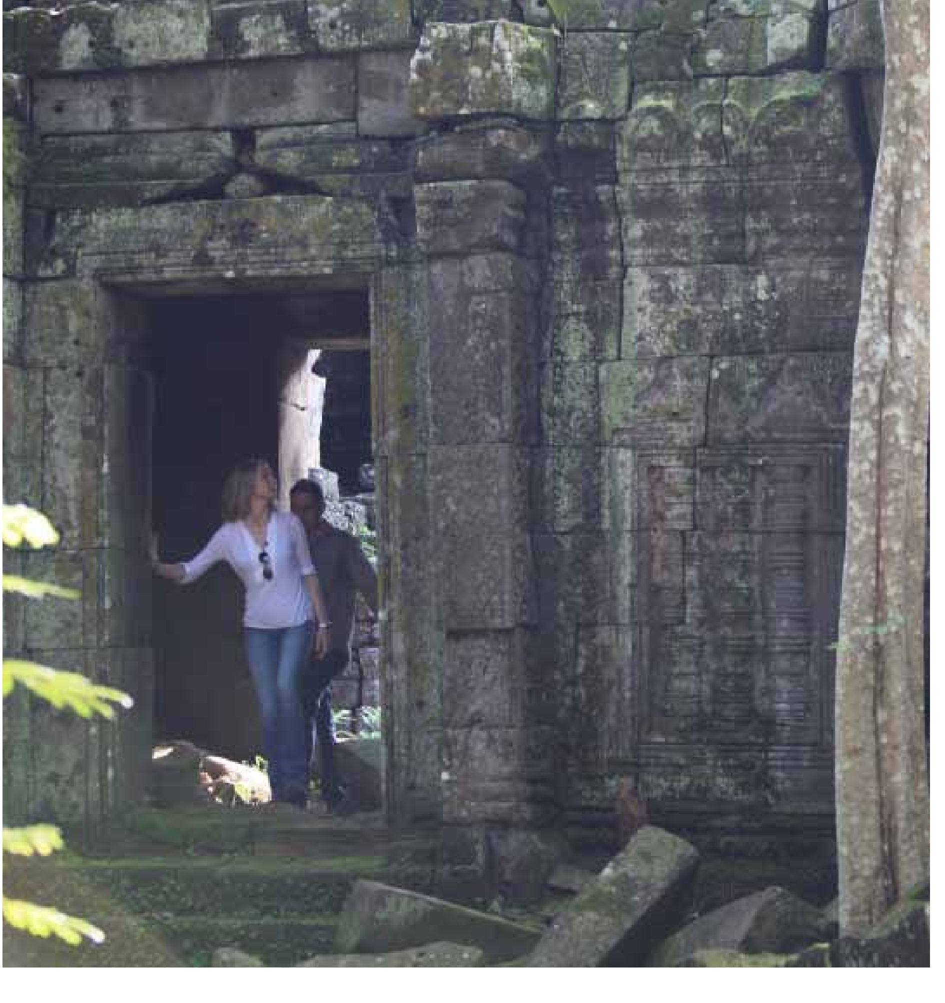
ومن ثم تغير كل شيء، فدراسات حلقات جذوع الأشجار، سوية مع عينات لقاح النباتات كما النباتات نفسها المحفوظة في أوحال خزانات المياه التي كانت عظيمة ذات مرة، ترسم الصورة: أنماط هطول الأمطار الممكن الاعتماد عليها تحولت في وقت ما حوالي العام 1350 نتيجة لتغير المناخ. وتشير الدلائل إلى أربعة جهود على الأقل لتغيير النظام للتعويض عما كان يعتقد بلا شك بأنه كان نمطاً بسيطاً من أنماط سنوات الجفاف.

ومن دون وجود الوسائل المتطورة للتوقع بأحداث مثل تغير المناخ و وجود نظام مياه محفور في الحجر حرفياً، لم يكن هناك الكثير مما يمكن للناس في أنغكور القيام به لتغيير بنيتهم التحتية بسرعة كافية لمواكبة وتيرة العطش في المدينة. إن المرء يشعر بالقشعريرة عندما يسير على طول مجاري الأنهار الجافة ويرى الأقواس القديمة المتهاوية المصنوعة من الحجارة المنحوتة بشكل معقد وقد أُزيلت من المعابد المقدسة في محاولة غير مجدية لمواكبة التغييرات. وخلال أقل من 100 سنة، لم تبقَ سوى القرى الصغيرة بعد أن فر المواطنون من الأبراج الذهبية لمدينتهم العظيمة سعياً وراء الماء.

فوق (إلى اليمين): راهب وحيد يراقب أراضي أنغكور وات مجمع الهياكل الايقوني لإمبراطورية الخمير التي انهارت. خلال أقل من قرن واحد، أدى تغير المناخ إلى تحويل انغكور من عاصمة تعج بالحياة إلى قرية مهجورة. (الوسط) حوض وست باراي هو الخزان الوحيد الذي لا يزال يحتفظ بالماء من نظام إدارة المياه الذي كان في أحد الأيام منتشراً في انغكور.

المياه وتغير المناخ اليوم

إن تغير المناخ العالمي يشكل حقيقة مطلقة. وقد ساهمت في تغذيته الانبعاثات الكربونية طوال قرن من الزمن. وقد سبق فعلياً النماذج التي كانت المتوقعة له وبدأ يسير



قدماً بخطى فائقة السرعة. وكما كان الحال في أنغكور، سيتم الشعور بآثاره أولاً في المياه. وبينما يزداد الاستهلاك العالمي ويتناقش السياسيون، فإن المجتمع الدولي يخوض سباقاً في مسار تصادمي مع التاريخ - وربما كان محكوماً عليه ان يتذكره بنفس العبارات التي اتسمت بها أطلال إمبراطورية أنغكور التي كانت عظيمة ذات مرة: استهلاك الموارد بطريقة غير ممكن استدامتها، سوء إدارة البنية التحتية الحرجة، وتدمير الأنظمة الإيكولوجية التي تُشكل المياه خلال حقبة من تغير المناخ، تؤدي جميعها إلى الانهيار.

ربما لم يكن شعب الخمير يفهمون ما يخاطرون به، اما نحن، فإننا نفهم ذلك. يشكل الماء التحدي الأساسي في عصرنا، وما لم نلتزم كمستهلكين ونتكلم علناً كمواطنين، فإن أولئك الذين سيدرسون يوماً ما سبب انهيارنا لن يعجبوا بعظمة مدننا بل سيتعجبون لمدى غباء خياراتنا. إنني أتحداكم لكي تنضموا إلي، ليس في تبني عادات وتكنولوجيا جديدة للحفاظ على المياه فحسب، ولكن أيضاً في الإصرار على القادة الحكوميين للالتزام بسياسة مناخية مجدية وذات معنى.

الكسندرا كوستو هي عضوة في عائلة تميزت بتقليد ركوب البحار وحماية المياه. أسست المنظمة الدولية بلو ليغاسي انترناشونال عام 2008 "لتروي قصة كوكبنا المائي من خلال التركيز على الترابط بين قضايا المياه" وتطور المنظمة وتوزع المشاريع إلى وسائل الإعلام التقليدية والجديدة من أجل إلهام المشاهدين في كل مكان للقيام بعمل حول القضايا الحرجة للمياه.

فوق إلى اليسار: ألكساندرا كوستو، المناصرة الشهيرة لقضايا المياه العالمية، تستكشف مدينة أنغكور القديمة. تسعى منظمتها، بلو ليغاسي انترناشونال، لإشراك الناس من جميع أنحاء العالم من خلال تبادل قصص التدمير البيئي. بالإذن من بلو ليغاسي انترناشونال.



فوق: بين القرنين التاسع والثالث عشر، طورت إمبراطورية الخمير نظاما لإدارة المياه بالغ التطور من أجل إمداد ودوام عاصمتها الكبيرة.
حقوق النشر: ناشونال جيوغرافيك ستوك/خرائط ناشونال جيوغرافيك.



IMPERIAL ANGKOR

ITS VAST WATER SYSTEM WAS A MARVEL OF ENGINEERING—AND A CAUTIONARY TALE OF TECHNOLOGICAL OVERREACH.

At its height in the 13th century (depicted in this reconstruction), the capital of the Khmer Empire was the most extensive urban complex in the world. Using imaging radar and other tools, researchers have learned that Greater Angkor covered almost 400 square miles, roughly the area of the five boroughs of New York City, with as many as 750,000 inhabitants. Most were rice farmers and laborers who worked the giant jigsaw of fields. In the city center, perhaps 40,000 people—elites and farmers alike—lived within the walls of Angkor Thom, a 3.5-square-mile enclosure with temples and a royal palace. Though the rainy season usually brought ample water, the ability to store water in great reservoirs called barays and control its flow gave Angkor an edge in times of drought or flood. But this engineered landscape required constant maintenance. When the water system faltered, so did Angkor's power.

ANGKOR'S COMPLEX PLUMBING

In Southeast Asia, months of monsoon rains are followed by months of near drought. To ensure a steady water supply, stabilize rice production, and control flooding, Khmer engineers built a network of canals, moats, ponds, and reservoirs. Massive earthworks slowed the wet-season deluge flowing from the Kulen Hills, directing it into canals that fed the barays and temple moats. Spreading across the gently sloping land, the water drained finally into the Tonle Sap, the largest freshwater lake in Southeast Asia.



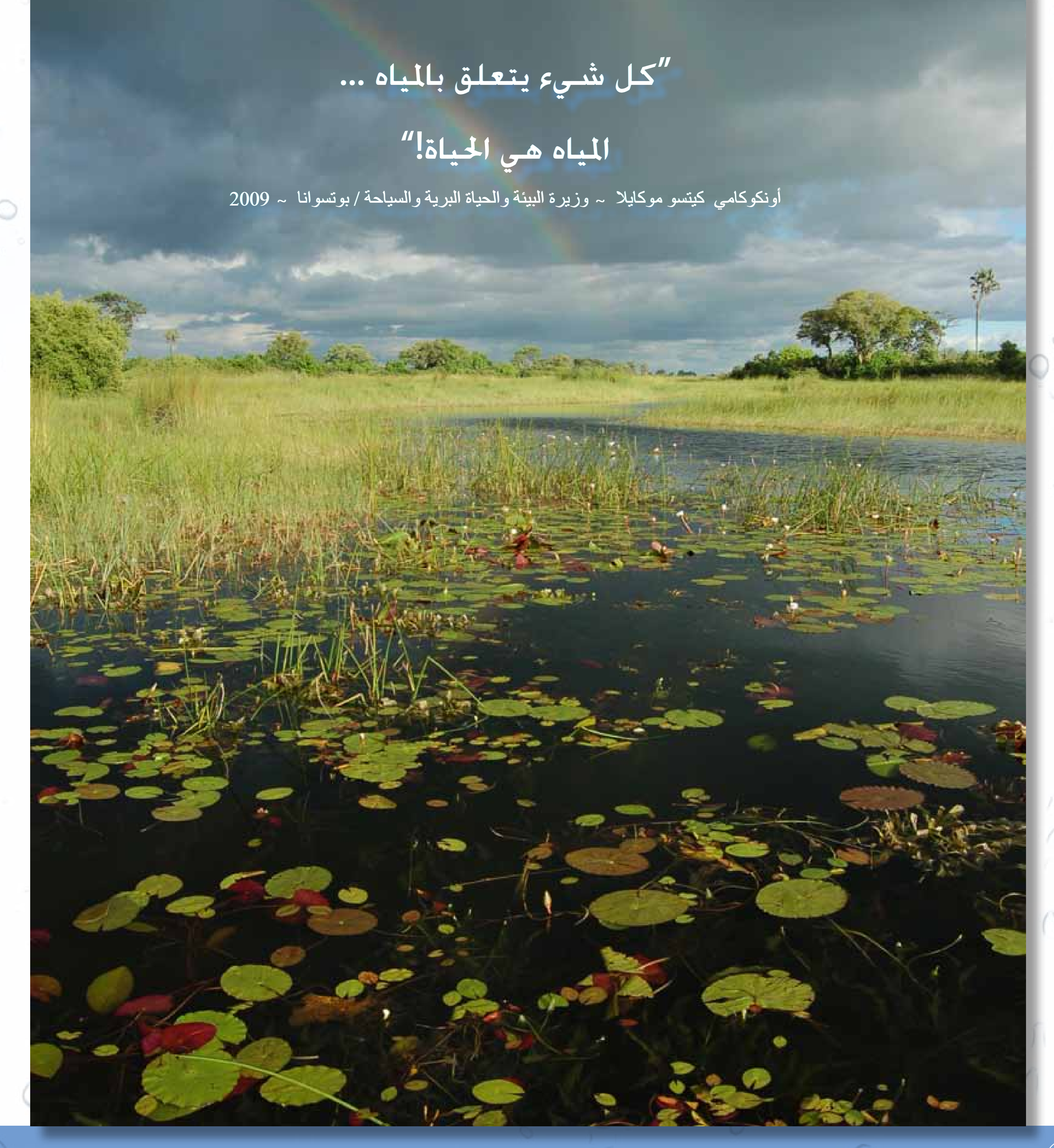
إعادة تمديد شبكات مياه كاليفورنيا

إحدى عجائب العالم الحديث

فوق (إلى اليمين): يظهر الرسم البياني والخريطة الكميات الهائلة من المياه التي تُنقل عبر مسافات هائلة في كاليفورنيا. (أعلى الوسط) لا يشكل سد غلين كانيون على نهر كولورادو سوى قطعة واحدة من لغز المياه في كاليفورنيا. (منتصف الوسط) يعتمد جزء كبير من نظام الري الزراعي في الولاية على المياه التي تنقلها الأقنية وبضمنها هذا الحقل من الخشخاش. (أسفل الوسط) أنشأت الولاية نظام مياه يستعمل أقنية مائية. كالقناة التي تمتد بمحاذاة أجزاء من الطريق السريع بين الولايات رقم 8. لنقل المياه إلى حيث هناك حاجة لها.



فوق إلى اليسار: تحمي المياه التي تضخ من الأنهار والجداول
المحلية كروم كاليفورنيا من الصقيع. ولكن هذه الممارسة خفّضت من تواجد الكائنات البرية في المياه. في هذه الولاية، حيث غالباً ما يتجاوز الطلب على المياه الإمدادات المتوفرة، يجب اعتماد توازن دقيق بين الاحتياجات الزراعية والبيئية.



الغيوم التي تنذر بهبوب العواصف تتحرك نحو دلتا أوكفانغو، وهي واحة في بوتسوانا. تشكل الدلتا مستنقعات ترفد وتستديم حياة مجموعة واسعة من النباتات والحيوانات البرية في بلد تسيطر عليه صحراء كالاهاري. اتفقت أنغولا، وبوتسوانا، وناميبيا في عام 1994 على تنسيق برامج إدارة المياه من أجل حماية المناطق الرطبة. حقوق النشر: شاترستوك/جيري هاوجوك.

دلتا نهر أوكافانغو

نموذج لإدارة موارد المياه

بقلم ألكسندرا كوستو

عند الكتابة عن دلتا نهر أوكافانغو في بوتسوانا، يصبح من المغري استخدام مجموعة من العبارات المألوفة والمبطنة بالمبالغات والمربوطة بالكثير من الصفات: "أروع مكانٍ في العالم! برية فطرية لم تلوثها الحضارة ولا مثيل لها في أي مكان على كوكبنا! رحلة رجوعاً إلى فجر التاريخ! "

مع ذلك فإن جميع هذه الملاحظات صحيحة. في الواقع، فإن أي شيء يمكن للمرء أن يقوله عن اوكافانغو يبدو تقصيراً في الوصف. لم تتمكن مطالعاتي الكثيرة حول هذه الأعجوبة الطبيعية أو تحديقي بشوق في كتب الصور الفوتوغرافية من إعدادي لما اختبرته عندما زرت دلتا أوكافانغو خلال بعثة الكوكب الأزرق الاستكشافية عام 2009.

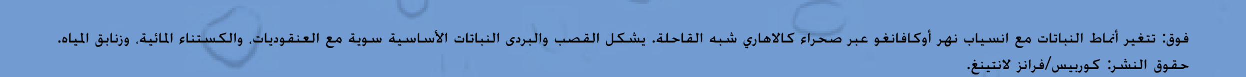
معجزة دلتا أوكافانغو هي المياه، واحة في بلاد مغطاة بنسبة 85 بالمئة أراضي صحراء كالاهاري العطشى - أطول امتداد رملي متواصل على وجه الأرض، وحيث يتدفق 9 ملايين متر مكعب من المياه سنوياً من المرتفعات المطرية لأنغولا وناميبيا، وعندما تصل إلى منخفض يقع بين خطي التصدع في شمال بوتسوانا، تنتشر المياه مثل أصابع اليد، لتشكل مروحة من الطمي. وما يجعل نهر أوكافانغو فريداً من نوعه هو أنه بدلاً من أن تصب مياهه في محيط أو بحيرة كما تفعل دلتا الأنهر الأخرى، فإن مياهه تغذي مجموعة واسعة من الحياة النباتية ثم تتبخر، ومن ثم تتلاشى في مشارف صحراء كالاهاري الجافة كجفاف العظام.

بقيت دلتا أوكافانغو واحدة من أكثر الأراضي الرطبة الفطرية التي لم تلوثها الحضارة على وجه الأرض، وتجوب الحيوانات البرية بحرّية في الدلتا التي لم تعبث بها يد الإنسان حتى الآن. يمكن للمرء أن يتخيل أنه في بوتسوانا، وهي بلد بمساحة تساوي مساحة فرنسا ويقطنها مليونا نسمة فقط، ولذا فلن يكون التنافس على مياه الدلتا بهذا القدر من الشراسة. ولكن الحال هي ليست كذلك، يمتد حوض نهر أوكافانغو مسافة تزيد عن 700 ألف كيلومتر مربع عبر ثلاثة بلدان هي: أنغولا، وناميبيا، وبوتسوانا، ولا تواجه الدلتا فقط تهديدات من البشر من أجل المصالح الزراعية، بل أيضاً تهديدات بسبب قيام بلدان مجاورة تقع في الشمال بتحويل مياه النهر لإنشاء سدود لتأمين إمدادات المياه العذبة.

جهد تعاوني

لحسن الحظ، يدرك سكان المنطقة أهمية حماية الدلتا، ويعملون سوية لضمان تقاسم تكاليف وفوائد تأمين هذه الحماية بصورة متساوية. ألزم اتفاق ثلاثي تمّ توقيعه عام 1994 كلا من أنغولا، وناميبيا، وبوتسوانا بتنسيق جهود التطوير البيئي للموارد المائية المستدامة، وفي نفس الوقت تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية أيضا لكل بلد. في الواقع، كان أحد الأسباب التي جعلتني أرغب في المجيء إلى دلتا أوكافانغو، استكشاف أساليب التعاون المثيرة للإعجاب بين هذه الدول.

وفي صباح أحد الأيام، عقدت أنا وفريق عملي اجتماعاً مع أعضاء اللجنة الدائمة لحوض نهر أوكافانغو، وخلال هذا الاجتماع شرحت بورشيا سيغوميلو التي تمثل بوتسوانا في هذه اللجنة قائلة، "إن الشيء الذي جمعنا سوية هو المبدأ القائل بأن المياه هي الحياة، وبغض النظر عن المكان الذي توجد فيه، أو الحدود القائمة بين البلدان، سوف تكون هناك دائما حاجة للمياه ... نتمتع في بوتسوانا بعائدات صناعة السياحة لأن أنغولا وناميبيا تسمحان للمياه بالتدفق إلينا، وهكذا نتقاسم هذه الفوائد، ونستثمر الأموال في الأبحاث المتعلقة بالموارد المائية وإدارتها."



فوق: تتغير أنماط النباتات مع انسياب نهر أوكافانغو عبر صحراء كالاهاري شبه القاحلة، يشكل القصب والبردى النباتات الأساسية سوية مع العنقوديات، والكستناء المائية، وزنابق المياه.
حقوق النشر: كوربيس/فرانز لانتينغ.

وذكرت أن العملية استمرت لمدة طويلة وكانت باهظة التكاليف. ومن الأمور التي شكلت تحدياً كان ضمان تمثيل وجهات نظر كل بلد. لكن الفوائد كانت تفوق إمكانية قياسها. وأضافت، " لم نتحارب حول المياه حتى الآن، لأننا نعتبر المياه مصدراً للتعاون فيما بيننا."

المحافظة على التوازن

الدلتا هي المكان الذي يقطنه الشعب الأصلي المعروف باسم "سان" وفق نفس الطريقة تقريباً التي اتبعها أسلافهم. لقد صنعوا تاريخياً حياة لأنفسهم في الجزء المعشوشب من الصحراء المتموجة لبوتسوانا.

كما ان الدلتا هي أيضاً المكان الذي تتجول فيه أكبر قطعان الفيلة عدداً على الأرض، وحيث تَنسل الضباع خلسة بينما تزأر الأسود، وحيث تتردد فيه أصوات الآلاف من طيور البلشون الأبيض، ومالك الحزين، واللقالق المهاجرة بتواصل في مناطق تكاثرها. انه مكان في توازن تام.

وكما هو الحال بالنسبة لجميع الأماكن المائية على هذا الكوكب الأزرق، يبقى هذا التوازن هشاً. فالعدد المتعاظم من السكان والمصالح الزراعية تكون عطشى للمياه - كما تفعل البلدان المجاورة حيث تنبع مياه الدلتا. ولحسن الحظ، لقد أنعم الله على بوتسوانا بحكومة مستقرة تعمل على حماية منطقة الدلتا والمحافظة على توازنها. وتعتبر الحكومة نموذجا يحتذى به للإدارة الواعية للبيئة، التي تقدر كمورد ثمين كما كمصدر رئيسي للإيرادات التي تولدها السياحة.

خلال بعثتنا الاستكشافية، ناقش وزير البيئة، والحيوانات البرية، والسياحة، اوكوكامي كيستو موكايلا، أهمية إشراك جميع أصحاب المصلحة، بمن فيهم ممثلو الزراعة، ومصايد الأسماك، والسياحة، والحيوانات البرية، وأصحاب مزارع تربية المواشي، والناس من جميع هذه البلدان الثلاثة. وعبر عن اعتزازه ببلده ورئيسها، الجنرال سيريتسي خاما ايان خاما، الذي قال انه "محافظ من كل بد على الطبيعة".

وأضاف موكايلا، "لدينا قول مأثور بأن لكل نهر شعباً خاصاً به... كل الأمور تتعلق بالمياه. كل شيء يدور حول المياه. وفي بعض البلدان ربما تعتبر المياه أمراً مسلماً به. ولكن بالنسبة لنا فهي ليست كذلك لكونها لا تتوفر بسهولة. إنها بمثابة الذهب النفيس. فالمياه هي الحياة!"

الكسندرا كوستو هي عضوة في عائلة تميزت بتقليد ركوب البحار وحماية المياه. أسست المنظمة الدولية بلو ليغاسي انترناشونال عام 2008 "لتروي قصة كوكبنا المائي من خلال التركيز على الترابط بين قضايا المياه" وتطور المنظمة وتوزع المشاريع إلى وسائل الإعلام التقليدية والجديدة من أجل إلهام المشاهدين في كل مكان للقيام بعمل حول القضايا الحرجة للمياه.



© Shutterstock / Lucian Coman



© Shutterstock / palko72



© Shutterstock / Schalke fotografie / Melissa Schalke

فوق: ناميبيا وأنغولا لا تحولان مياه نهر أوكافنغو بل تسمحان للنهر بالانسياب إلى الدلتا في بوتسوانا، التي تستفيد من السياح الذين يزورون هذه الواحة الصحراوية للقيام برحلات مائية في المراكب وزوارق التجذيف عند شروق الشمس. تؤمن صيانة الدلتا أيضاً الوظائف للسكان المحليين.


© National Geographic Stock / Beverly Joubert
Courtesy of Blue Legacy International
© Shutterstock / Lucian Coman
© Shutterstock / dirkr
© Shutterstock / dirkr
© National Geographic Stock / Beverly Joubert
© National Geographic Stock / Beverly Joubert
© Shutterstock / dirkr
© Corbis / Franz Lanting
© Shutterstock / Angel's Gate Photography
© Shutterstock / Leksele

فوق: تزخر دلتا نهر أوكافانغو بالحيوانات البرية الأفريقية. (باتجاه حركة عقارب الساعة من الأعلى إلى اليمين) أفيال تستحم وتشرب؛ كوستو تقوم بجولة مع الخبير المحلي ماب ايفز؛ الجاموس الأفريقي يبلل نفسه بالمياه؛ الثيتل الأفريقي الأزرق يرعى؛ وأفراس النهر تتجه نحو الشاطئ؛ الليكوي الأحمر يندفع عبر المياه الضحلة؛ أسدان يرتاحان؛ لقلاق ذو منقار أصفر يصطاد؛ لقلاق ذو منقار سُرجي يبحث عن الطعام؛ حمار وحشي يبقى متيقظاً. (في الوسط) يستمتع قرد الرباح بمذاق النباتات.



إن خطط حماية الهواء والماء، والمناطق البرية والحيوانات البرية ما هي في الواقع سوى خطط لحماية الإنسان.

ستيوارت يودول~وزير الداخلية الأميركي~ولد عام 1920 وتوفي عام 2010.

فوق: ممثلون من أكثر من 130 بلداً يتجمعون في مركز المؤتمرات في برلين لحضور الجلسة الافتتاحية لمعاهدة الأمم المتحدة حول تغير المناخ لعام 1995. اتفق المندوبون على مخاطر التقاعس عن العمل. ولكنهم لم يتمكنوا من التوصل إلى اتفاقية ملزمة لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. إن تحديات تغير المناخ ليست اقتصادية وبنيوية فحسب. إنما سياسة أيضاً.حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز/ جان باور.



السياسات المتحزبة بخصوص المياه



"المياه تربطنا بجيراننا بطريقة أكثر عمقاً وأشد تعقيداً من أي شيء آخر."

جون تورسون - قاضي القانون الإداري - لجنة المرافق العامة في ولاية كاليفورنيا

جون تورسون ~ قاضي القانون الإداري ~ لجنة المرافق العامة في ولاية كاليفورنيا

فوق: منطقة مرسابيت في كينيا. تقف النساء بتوازن على سلم بدائي معرض للانزلاق لتمرير دلاء المياه من بئر بعمق تسع قامات. يقدر البنك الدولي أن قدرة تخزين المياه لأفريقيا لا تتجاوز نسبة 20 إلى 25 بالمئة من الكمية التي تحتاج إليها. مما يجعل بلداناً مثل كينيا معرضة للجفاف. حقوق النشر: ناشونال جيوغرافيك ستوك/لين جونسون.

المياه العابرة للحدود

النضال من أجل السيطرة الجيوسياسية

بقلم فريد بيرس

المياه سوف تكون واحدة من القضايا الحاسمة في القرن الواحد والعشرين. ذات مرة كنا نعتبر وجود المياه أمراً مسلماً به. ولكن المياه أصبحت بدرجة متزايدة غير متوفرة حيثما نحتاج إليها أو حينما نحتاج إليها، وفي عدد متزايد من المناطق، أصبحت إمدادات المياه الشحيحة تحدّ من التنمية وتهدد الأمن الغذائي. لم تعد مياه بعض أكبر وأشهر الأنهار في العالم تصل إلى البحر بكمية كبيرة خلال جزء من السنة.

ويجري استنفاد مياه العديد من الأنهار- السند في باكستان، والنيل في مصر، والنهر الأصفر في الصين، ونهر الغانج في جنوب آسيا، وحتى نهري كولورادو وريو غراندي في أميركا الشمالية- عن طريق ري المحاصيل التي تحتاج لمياه كثيرة وتلبية احتياجات المنازل في المدن المتمددة. تستخدم ثلثا كميات المياه المستعملة في العالم لري المحاصيل الزراعية. وقد استنتجت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، "أن المياه وليس الأرض هي التي تشكل "القيد الملزم" لإنتاج المحاصيل في ما لا يقل عن ثلث العالم. وبات من شبه المؤكد أن تغير المناخ سوف يؤدي إلى تفاقم ما بدأ يبرز بسرعة كأزمة مياه عالمية.

تقدر المؤسسة الدولية لإدارة المياه، وهي وكالة أبحاث يدعمها البنك الدولي تعمل في سري لانكا، أن نسبة 25 بالمئة من أنظمة الأنهار في العالم تجف قبل أن تصل مياهها إلى البحر، مما يسبب تأثيرات سلبية على سبل معيشة الإنسان واستدامة الأنظمة البيئية. ولعل جفاف بحر آرال في آسيا الوسطى يقدم أفظع مثال لذلك الوضع. فقد أوقفت تقريباً أنظمة الري الواسعة النطاق التي أقيمت خلال الحقبة السوفييتية لزراعة القطن في أوزبكستان وتركمانستان، وكازاخستان تدفق المياه إلى ما كان يشكل قبل نصف قرن مضى رابع أكبر بحر داخلي في العالم. لم يعد بإمكان الأسماك العيش في مستنقع المياه المالحة المتبقية.





وأصبحت الموانئ الساحلية السابقة لصيد الأسماك مثل مويناك في أوزبكستان تقع على بعد 100 كيلومتر من الشاطئ، وما تركته خلفها ما هو بمعظمه سوى صحراء لم يتم رسم حدودها. وبدون التأثير الملطف للبحر، أصبحت المناخات المحلية أكثر حدة، كما تقذف عواصف الغبار التي تنطلق من قاع البحر الجاف الملح والرواسب الكيميائية من المزارع عبر البلدان المحيطة.

وحتى وقت قريب، كانت إدارة المياه تعتبر مسعى يتعلق بتلبية الطلب على المياه: بناء السدود، ومشاريع معالجة المياه، وأقنية الري كانت توفر كمية أكبر من المياه وتقدم الحلول لنقص المياه. حيث بدأت تبرز حالات النقص الملحة في المياه أصبحت الحلول المتعلقة بتلبية الطلب على المياه غير ممكنة بعد الآن. تتمثل إحدى الطرق لتحقيق الاستعمال الأفضل لإمدادات المياه الطبيعية المتغيرة بتخزين المياه عادةً ضمن سدود ضخمة تقام على الأنهار الرئيسية. وتتفاوت سعة التخزين هذه حول العالم. فالسدود المقامة على حوض نهر موراي - دارلينغ في أستراليا تستطيع الاحتفاظ بتدفق 500 يوم من مياه النهر، لكن نهر السند في باكستان - حوض نهري بحجم مماثل موجود في بيئة قاحلة مماثلة – يستطيع الاحتفاظ فقط بتدفق 40 يوماً من مياه النهر. لا تمتلك جميع المناطق القدرة والتكنولوجيا لزيادة سعة التخزين. فحيث بدأت مياه الأنهار تجف، لا تستطيع السدود الجديدة سوى أن تأخذ المياه من مجموعة من

فوق: هذا المسحوق المطهر للمياه، الذي يدعى المطهر PUR، يحارب الأمراض المنقولة بواسطة المياه عند مزجه بالمياه الملوثة. يقتل هذا المسحوق البكتيريا ويجعل الأوساخ والمعادن والطفيليات تتكتل سوية للتمكن من ترشيحها وإزالتها.



فوق: من المحتمل أن يسبب تغير المناخ ذوبان حقول الجليد والأنهر الجليدية بسرعة أكبر، مما سيخفض من الاحتياطيات المائية. ويعني هذا ضرورة قيام الناس القاطنين عند أسفل مجاري المياه بالمحافظة على المياه وتخزينها لاستعمالها خلال الفصول الجافة. إن الارتفاعات العالية لسهول التيبت عن سطح البحر وقربها من خط الاستواء يجعلها حساسة على وجه الخصوص بالنسبة لتحولات المناخ.



المستخدمين لإعطائها إلى مجموعة أخرى. وفي العديد من الأنظمة النهرية أصبحت أفضل المواقع لإنشاء السدود (وعادةً وديان الأنهار السحيقة) مستخدمة حالياً.

يقدر البنك الدولي أن أفريقيا تمتلك سعة تخزين تتراوح بين 20 و25 بالمئة فقط من المياه التي تحتاج إليها، مما يجعل بلداناً مثل كينيا معرضة لخطر الجفاف. وبإمكان هذا الواقع أن يترك تأثيراً مدمراً على اقتصاد أي بلد، ففي عام 2005، على سبيل المثال، خفضت حالة الجفاف في كينيا الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 16 بالمئة.

تقاسم المياه عبر الحدود القومية

يساهم أيضاً نقص المياه في نشوء توترات دولية. يعيش نصف سكان العالم تقريباً في أحواض أنهر تمتد عبر الدول. فعلى سبيل المثال، لا يوجد أي اتفاق حول تقاسم مياه نهري دجلة والفرات، اللذين ينبعان من جبال تركيا - حيث يجري حالياً بناء سدود – ويجريان إلى أراضي العراق القاحلة. حددت معاهدة دولية وقعت في الأمم المتحدة قبل عقد من الزمن إطار العمل لحل النزاعات حول الموارد المائية المشتركة، ولكن لم يصدّق عليها عدد كاف من الدول لتدخل إلى حيز التنفيذ.

THE THIRD POLE

No single landscape defines the Tibetan Plateau region, a tangle of mountains, rivers, forests, lakes, and high plains. Sometimes called the Third Pole, it is a lockbox of snow and glacial ice that supplies fresh water to nearly a third of the world's people.

فوق إلى اليسار: نهر الهندوس، الذي ينساب عمودياً من الشمال إلى الجنوب عبر باكستان، يظهر في هذه الصورة التي التقطتها وكالة الفضاء الأميركية (ناسا). هو أطول نهر في البلاد وأساس نظام الري القائم على الأقنية الأكبر حجماً في العالم. تظهر هنا مدينة سوكور التي يقطنها نصف مليون نسمة كمنطقة رمادية في الوسط الأسفل للصورة.


© AP Images


© AP Images

يوجد في أفريقيا 80 نهراً عابراً للحدود الدولية، ولا تغطي أية معاهدة لتقاسم المياه ثُلثي الأنهار العابرة للحدود. ويعود تاريخ الاتفاق القائم في أفريقيا حول تقاسم مياه نهر النيل الذي يتدفق عبر 10 بلدان، إلى أكثر من نصف قرن. يحابي الاتفاق مصر والسودان اللتين تقعان بالقرب من مصب النهر وتعتبره الدول الواقعة بقرب منابع النهر بأنه اتفاق غير شرعي إلى حدٍ كبير. لم تحقق المباحثات الطويلة التي كانت تهدف إلى وضع اتفاقية جديدة أي نجاح.

ومع جفاف الأنهار، أخذ العالم يعتمد بصورة متزايدة على احتياطي المياه الجوفية، التي يعود تاريخ بعضها إلى آلاف السنين. وفي آسيا المكتظة بالسكان، يجري ضخ هذه المياه الجوفية بشكل مفرط، مما يهدد إمدادات المياه في المستقبل. وفي سائر أنحاء العالم يتم ضخ المياه من جوف الأرض بمقدار 200 كيلومتر مكعب سنوياً تقريباً، يستهلك نصف بليون إنسان القمح، والأرز ومحاصيل اخرى ترويها احتياطات المياه الجوفية غير المتجددة.

تواجه الهند مشاكل خاصة. فمع تناقص إمدادات المياه السطحية من الأمطار، قام المزارعون بحفر ما يزيد عن 20 مليون بئر ارتوازية تحت حقولهم خلال السنوات الخمس عشرة الماضية. ويضخون كمية تزيد حوالي مئة كيلو متر مكعب من الماء سنوياً عما تعوضه لهم مياه الأمطار. ونتيجة لذلك بدأت مناسيب المياه الجوفية تهبط بسرعة. يزرع ما يقدر بربع كميات المحاصيل الغذائية في الهند باستعمال مياه يجري ضخها بإفراط من طبقات المياه الجوفية.

ومثلها مثل الأنهار، فإن بعض طبقات المياه الجوفية الاحتياطية الحرجة الموجودة في المناطق القاحلة تكون عابرة للحدود الدولية. فمثلاً يتقاسم الأردن والمملكة العربية السعودية حوض الديسي للمياه الجوفية. كما أن احتياطي حوض النوبة الشاسع تحت الصحراء الكبرى يمتد تحت أجزاء من أراضي ليبيا، ومصر، والسودان، وتشاد. وتشكل إدارة المياه المخزونة في مسام الصخور تحت الضفة الغربية مصدراً آخر للتوتر بين إسرائيل والسلطة الفلسطينية - تماماً كما تتنازع إسرائيل، والأردن، وسوريا، حول الوصول إلى مياه نهر الأردن.

نقل المياه و"المياه الافتراضية"

المياه ثقيلة على النقل أو الاستخراج، ولذلك يتم التحكم في معظم كميات المياه ضمن أحواض الأنهار ويتم نقلها إلى حد كبير بفعل الجاذبية، ولكن التحويلات المشتركة بين أحواض الأنهار يمكن أن تقدم حلولاً لحالات النقص المحلية. فعلى سبيل المثال، تبني الصين حالياً شبكة من الأقنية والأنابيب لنقل المياه من نظام نهر يانغ تسي من الجنوب الممطر إلى مناطق قاحلة في الشمال، حيث أصبحت مياه النهر الأصفر تستعمل بالكامل، وطبقات المياه الجوفية الاحتياطية تضخ بإفراط هناك. سوف يكلف المشروع عشرات البلايين من الدولارات. وبصورة مماثلة، اقترحت الحكومة الهندية إنشاء مشروع حتى أكبر حجماً لنقل الماء من الأنهار الموسمية في شمال الهند إلى المناطق الجنوبية والغربية القاحلة. وقد نوقشت أفكار أخرى لتحويل المياه من نهر الكونغو إلى الداخل الصحراوي فيها، ومن الأنهار الشمالية الاستوائية في أستراليا إلى مناطق الداخل الصحراوية.

إن هذه الخطط مكلفة للغاية. ونقل المحاصيل أقل كلفة عن نقل المياه اللازمة لزراعتها. وبالتالي فإن العالم يخفف بصورة متزايدة من حدة أزمات المياه المحلية من خلال "نقل" المياه على شكل مواد غذائية. يسمي علماء الاقتصاد هذه تجارة "المياه الافتراضية". يتم تصدير كمية تصل إلى حوالي 15 بالمئة من المياه التي يستهلكها البشر في جميع أنحاء العالم على شكل مياه افتراضية. هذه التجارة أساسية لضمان بقاء بلدان في الشرق الأوسط مثل مصر، والجزائر، والأردن. ويتم استيراد كميات أكبر من المياه الافتراضية إلى منطقة الشرق الأوسط في كل سنة تزيد عن المياه المتدفقة من نهر النيل. ومن دون هذه المياه الافتراضية، لاندلعت على الأرجح

فوق (إلى اليمين): نساء يجمعن المياه من حفرة في قرية دان مالام الصغيرة في النيجر. تقضي النساء هناك معظم أوقاتهن لتلبية هذه الاحتياجات الأساسية للمنازل. (إلى اليمين) رجل يسير على سد في كازاخستان يحمي بحر آرال. كانت أنظمة الري الكبيرة في العهد السوفياتي تستعمل لري زراعة القطن الأمر الذي منع وصول أية كمية من الماء تقريباً إلى بحر آرال الذي كان في احد الأيام رابع أكبر بحر داخلي في العالم.

الحروب حول المياه.

إن بعض البلدان تعتبر مصدرة رئيسية للمياه الافتراضية، لا سيما الولايات المتحدة، وأستراليا، وكندا، في حين أن بلداناً أخرى، وتشمل معظم الدول الأوروبية، تعتبر مستوردة لهذه المياه. فالمملكة المتحدة، على سبيل المثال، تستورد ما يقدر بنحو 40 كيلومترا مكعباً من المياه الافتراضية في كل عام، ومعظمها على شكل محاصيل غذائية.

وفي حين أن تجارة المياه الافتراضية أمر حيوي لتغذية العالم، فإنها تخلق مواطن ضعف من المحتمل أن تتكشف وسط المخاوف المتزايدة بشأن الأمن الغذائي. فهل ستبقى دول مثل أستراليا والولايات المتحدة على رغبتها في زراعة المحاصيل التي تستهلك كمية كبيرة من المياه من أجل التصدير؟

تتميز تجارة المياه الافتراضية بالقدرة على تحويل النقص في المياه المحلية إلى أزمات غذائية عالمية. ومن الأسباب الهامة للارتفاع الحاد في أسعار المواد الغذائية في العالم في عامي 2007 و 2008 كان حصول الجفاف في أستراليا، التي كانت في السابق أكبر مصدِّر صافٍ في العالم للمياه الافتراضية. أدى عدم هطول الأمطار في منطقتها الزراعية الرئيسية، أي حوض نهر موراي- دارلينغ، إلى تخفيض صادراتها من المحاصيل الغذائية التي تحتاج كميات كبيرة من المياه - بما في ذلك الأرز، والسكر، والقمح – بنسبة زادت عن 50 بالمئة.

يمكن لتغير المناخ أن يفاقم الأمور من خلال زيادة الطلب وخفض إمداد المياه الافتراضية. يتنبأ العلماء أن ذلك سوف يجعل من المناطق الممطرة في العالم أكثر تعرضاً لهطول الأمطار، في حين أن المناطق الجافة ستصبح أكثر جفافا، وفي البلدان الجافة سيكون الطلب على المياه في معظمه من أجل ري المحاصيل.

التقدم في مجال تكنولوجيا المياه

يمكن للتكنولوجيا أن تساهم في مساعدة العالم. هناك الكثير من المياه في المحيطات، وتشكل تحلية مياه البحر المصدر الرئيسي لمياه الشرب في دول غنية بالنفط والغاز في الشرق الأوسط، حيث تتوفر الكميات الكبيرة من الطاقة المطلوبة لهذه العملية محلياً وبكلفة متدنية. كما أن التقدم التقني أصبح يخفض كلفة تحلية مياه البحر، ومع هبوط الأسعار، يتم اعتماد هذه التكنولوجيا في أماكن أخرى، ولا سيما في إسرائيل. ولكن من غير المرجح إنتاج كميات كبيرة من المياه الزهيدة الكلفة اللازمة لري المحاصيل أو لخدمة المناطق البعيدة عن السواحل.

ومن المرجح أكثر أن تتحقق الاختراقات التقنية من خلال زيادة كفاءة المياه. فالعديد من أصناف المحاصيل ذات الغلة العالية تتطلب كميات كبيرة من المياه، وتعمل شركات إنتاج البذور على تطوير محاصيل تتطلب كميات أقل من المياه. ومن المهم بنفس القدر توفر تكنولوجيا ري أكثر كفاءة إذ إن معظم أنظمة الري تفقد معظم كميات المياه بسبب التبخر والتسرب. يمكن لنظام الري بالتنقيط نقل كميات أقل من المياه بالقرب من جذور النباتات، ولدى هذا النظام القدرة على خفض الطلب على المياه لأغراض الري بنسبة 50 بالمئة أو أكثر.

وهناك تطور رئيسي آخر يتمثل في إعادة تدوير المياه - لا سيما إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في مناطق المدن لري المحاصيل. الرواد في هذا المجال هم إسرائيل، وتونس، والمكسيك. فعلى سبيل المثال، تنظف المكسيك مياه الصرف الصحي من مدينة سيوداد



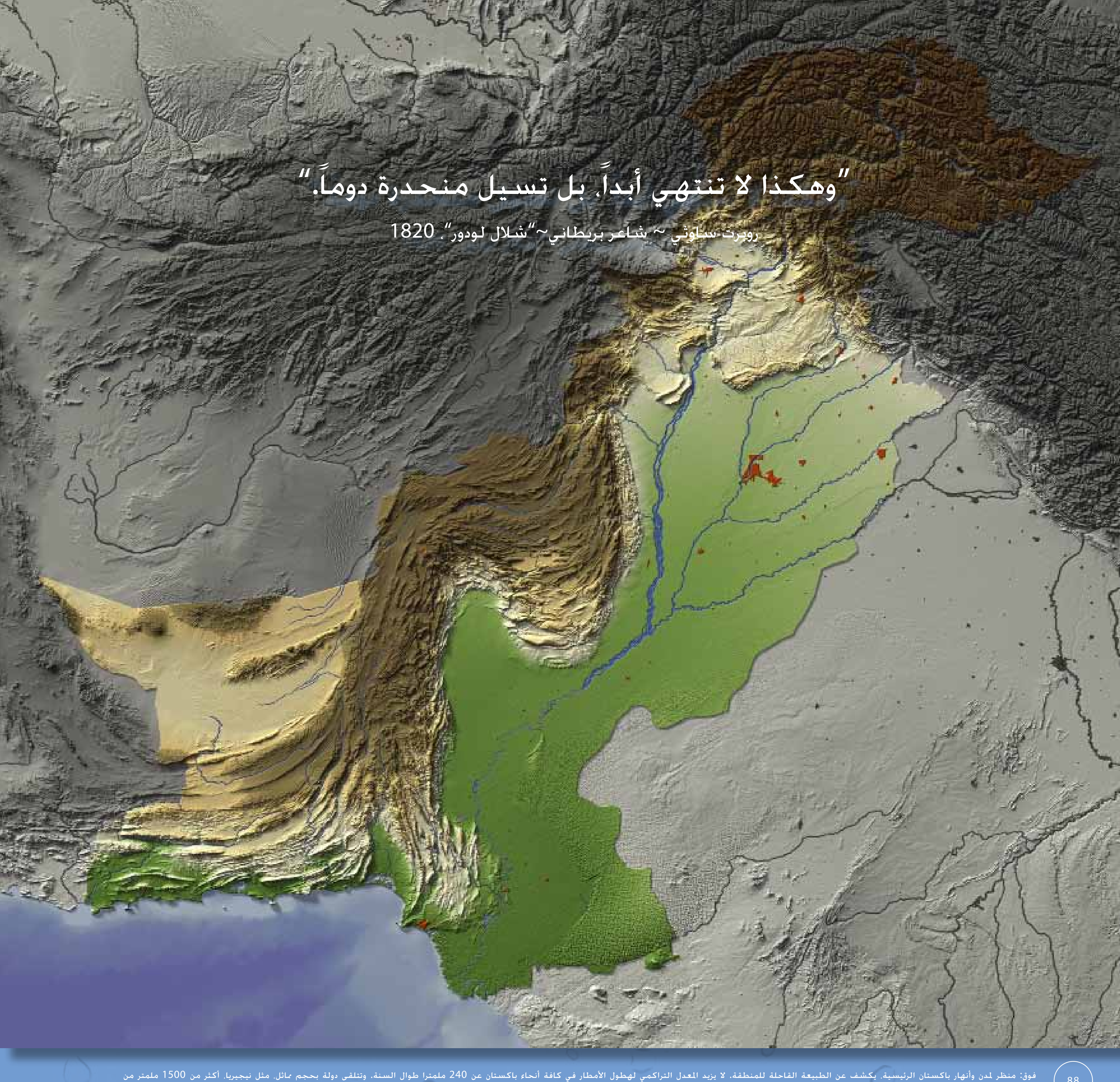
خواريز لري المحاصيل الزراعية في أسفل مجرى القسم الجاف من نهر ريو غراندي.

ويستطيع علم الاقتصاد أن يساعد في دفع هذه التغييرات. ففي أجزاء من الشرق الأوسط، لا تزال المياه تقدم مجاناً، وحتى عندما يتم استخراجها بكلفة عالية من خلال تحلية المياه. ونتيجة لذلك، فإن بعض الأماكن الأكثر جفافاً في العالم لديها بعض أعلى معدلات نصيب الفرد من استهلاك المياه. هناك مقاومة ضد التسعير الواقعي للمياه. فالماء "حق من حقوق الإنسان"، وهو ضروري من أجل البقاء. ولكن العديد من البلدان أصبحت تواجه هذه المسألة. فالصين، على سبيل المثال، صممت خطة قومية لرفع أسعار المياه للحد من الطلب.

يقول البعض، إن المياه هي النفط الجديد، الذي سيسيطر على السياسات الجغرافية العالمية في القرن الواحد والعشرين. لن تصبح المياه أبداً سلعة عالمية كالنفط، ولكن عندما يواجه العالم الحدود الحقيقية لإمدادات المياه، وعندما يبدل تغير المناخ جغرافيا توفرها، ستصبح المياه بصورة متزايدة قضية سياسية ضمن البلدان وخارجها، ولن نتمكن بعد الآن اعتبار وجود المياه أمراً مسلماً به.

فريد بيرس، كاتب بيئي ومؤلف عدد من الكتب، بما في ذلك "عندما تجف الأنهار: ماذا يحدث عندما تنفد مياهنا؟" و"الانهيار السكاني القادم: والمستقبل المدهش لكوكبنا."

فوق إلى اليسار: البرفوسور البريطاني جون أنتوني آلان يتسلم جائزة ستوكهولم للمياه لعام 2009 من ولية العهد السويدية الأميرة فيكتوريا عن دراساته حول كيف أن إنتاج المحاصيل الزراعية يستهلك كميات هائلة من المياه، ولتطويره مفهوم "الماء الفعلي"، وهو طريقة لقياس المياه المنقولة العابرة للحدود على شكل مواد غذائية أو منتجات أخرى.



فوق: منظر لمدن وأنهار باكستان الرئيسية. يكشف عن الطبيعة القاحلة للمنطقة. لا يزيد المعدل التراكمي لهطول الأمطار في كافة أنحاء باكستان عن 240 ملمترا طوال السنة. وتتلقى دولة بحجم مماثل. مثل نيجيريا. أكثر من 1500 ملمتر من الأمطار سنوياً. حقوق النشر: شاتر ستوك/أريد اوشين.

المياه لا تعرف الحدود القومية

الاتفاقية مع الهند تساعد باكستان

بقلم سردار محمد طارق

تواجه باكستان تحديات كبيرة في تزويد شعبها، ومزارعها، وصناعاتها بالكميات الكافية من المياه. وقد استجابت الدولة باستثمارات كبيرة في البنية التحتية وتوصلت إلى اتفاقية لتوزيع المياه مع جارتها الرئيسية الإقليمية.

ورغم ذلك، يبقى هناك عدد من المشاكل التي لا تزال قائمة وتشمل احتمال تغير المناخ. وعلى الباكستانيين مضاعفة جهودهم في هذا المجال.

الموارد المائية

باكستان هي من بين بلدان العالم الأكثر جفافاً. ويبلغ المعدل السنوي لهطول الأمطار فيها 240 مليمتراً فقط. (وبالمقارنة، في الدول التي تشابهها في المساحة، تتلقى نيجيريا اكثر من 1500 ملليمتر، وفنزويلا أكثر من 900 ملليمتر، وتركيا حوالي 700 ملليمتر). ويعتمد سكان واقتصاد باكستان بدرجة كبيرة على الماء من مصدرين:

التدفق السنوي إلى نظام السند الذي يبلغ حوالي 190 بليون متر مكعب من المياه، والمستمدة في معظمها من ذوبان الثلوج في جبال الهمالايا. ويشمل نظام السند انهار السند، وجهلوم، وشناب، وكابول، وأيضاً بعض التدفقات التي لا تلتقطها الهند من أنهار رافي، وسوتليج، وبيز. وتعيش نسبة 77 بالمئة من سكان باكستان في حوض السند.

الطبقات المائية الجوفية في باكستان التي تبلغ مساحتها 16 مليون هكتار لديها إمكانية إجمالية تبلغ 68 بليون متر مكعب من المياه الجوفية، وتتم إعادة تغذيتها بمعظمها من خلال شبكة من قنوات المياه، وجزئياً من خلال بعض الترتيبات الإنشائية المحدودة مثل البرك في القرى، وعدد من السدود الصغيرة، والمتوسطة، والكبيرة الحجم.

وتتوفر نسبة 81 بالمئة من المياه السطحية في موسم الأمطار (الخريف)، الذي يمتد من نيسان/أبريل إلى أيلول/سبتمبر، ولكن حالات النقص تحصل عادة خلال موسم الجفاف الطويل، ولا سيما في أواخر الخريف وأوائل الربيع (تشرين الأول/أكتوبر حتى آذار/مارس). ومن المحتمل ان يتفاقم هذا الوضع بسبب تغير المناخ.

تطوير البنية التحتية

باكستان لديها تاريخ طويل في تطوير البنية التحتية اللازمة لقطاعاتها الزراعية، والمنزلية، والصناعية، والبيئية. وقد تمّ اعتماد أول نظام أقنية جيد الإدارة في عام 1840. ومنذ ذلك الحين، تم بناء منشآت مائية عديدة لتوسيع رقعة المساحات المروية. وقد أثرت معاهدة مياه السند لعام 1960 الموقعة بين الهند وباكستان بعمق على نمط التطورات اللاحقة. وبموجب هذه المعاهدة، تقاسمت الدولتان الأنهار الستة التي يتشكل منها حوض السند.

حصلت الهند على الحقوق المائية الحصرية للأنهار الشرقية الثلاث (رافي، وسوتليج، وبيز). أما المياه من الأنهار الغربية الثلاث (السند، وجيلوم، وتشيناب) فقد تم تخصيصها إلى باكستان. ونظراً لكون سلة باكستان الغذائية الزراعية الرئيسية تقع في الشرق، والتي كانت تاريخياً تروى من الأنهار التي تم تخصيصها الآن إلى الهند، فقد أصبحت هناك حاجة لإنشاء بنية تحتية ضخمة جداً لنقل مياه الأنهار الغربية إلى المنطقة المروية في

فوق: في يوم صيف قائظ شديد الحرارة، يجتاز صياد سمك شاب جزءا جافا من نهر الهندوس، بالقرب من حيدر اباد. حوض نهر الهندوس هو موطن لحوالي 77 بالمئة من سكان باكستان.





الشرق.

واستجابت باكستان للأمر عن طريق إنشاء سدود وحواجز مياه رئيسية وأقنية بين الأنهار لنقل هذه المياه شرقاً، وجاءت النتائج مثيرة للإعجاب. فهناك سدان رئيسيان لتخزين المياه- أحدهما على نهر جهلوم، والآخر على نهر السند – بالإضافة إلى ثمانية حواجز مياه، و 61000 كيلومتر من الأقنية الرئيسية، و1.6 مليون كيلومترا من الأقنية الثانوية والثالثة التي تشكل معاً أكبر مساحة مروية متصلة مع بعضها البعض في العالم، موزعة على حوالي 16 مليون هكتار من الأراضي. ولا زال سد تاربيلا، الذي أنشئ على نهر السند في الستينات من القرن الماضي، من بين اكبر السدود في العالم بالنسبة لحجم المياه فيه. وبعض قنوات الربط التي شُيدت هي اكبر من نهر التايمز.

توزيع المياه والتحديات المستقبلية

أرست معاهدة مياه نهر السند حقوق المياه العابرة للحدود بين الهند وباكستان. في عام 1991، حل الاتفاق حول تخصيص المياه المشتركة بين المناطق الخلافات بين المناطق الأربعة في باكستان. وفي المنطقة المروية، تمّ تخصيص حقوق المياه إلى "قيادات الأقنية"، مما يعني ان المنطقة تروى من خلال قناة واحدة. ضمن كل قيادة قناة يتم توزيع المياه وفق نظام التناوب. تتقاسم المناطق الفوائض والنواقص في المياه، وفقاً لصيغة محددة في الاتفاق. ونتيجة لذلك، يؤثر توفر المياه على استخدام الأقنية. تهدف قنوات الري بصورة حصرية إلى توفير مياه الري للمحاصيل الزراعية، ولا يسمح باستخدام مياه الأقنية لأغراض صناعية.

في المناطق المروية، يستخدم الناس مياه الأقنية والمياه الجوفية على حد سواء لتلبية احتياجاتهم المنزلية، ونظراً للتباين الشديد في توافر المياه السطحية، قام المزارعون بتركيب آبار عمودية واسعة لاستكمال احتياجاتهم بالمياه الجوفية. وبدوره أدى الاستخراج المفرط للطبقة المائية الجوفية إلى تسرب المياه المالحة إلى الآبار وتدهور نوعية المياه.

فوق: يقعي نياز خان، في حي فقير بالقرب من كراتشي، باكستان، للسقاية من ماء صنبور مزود من شبكة إمداد الماء المولة من الحكومة. (أعلى اليمين) قرويون يزرعون الأرز في ماهار، باكستان. (في الأسفل) في أعقاب توقيع معاهدة مياه نهر الهندوس عام 1960، دعت الحاجة إلى إنشاء بنية تحتية هائلة لتحويل المياه من نهر الهندوس إلى المركز الزراعي الشرقي الذي يغذي باكستان. حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز (3)

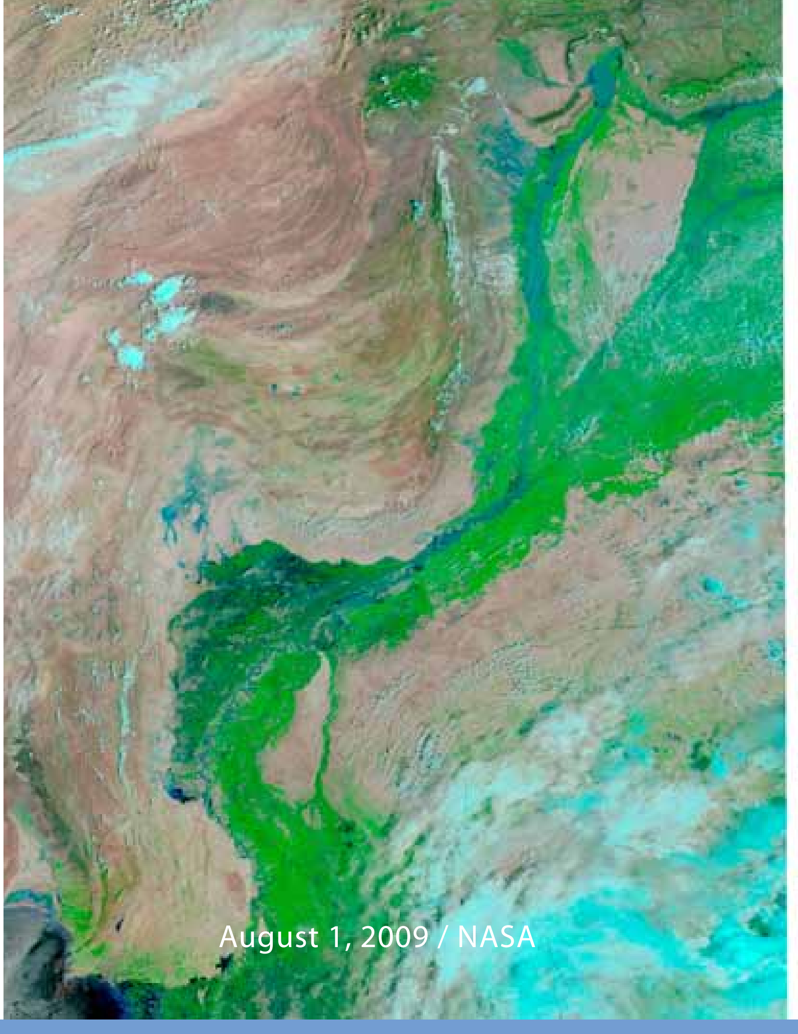
وتعتمد معظم مناطق المدن والضواحي في باكستان على المياه الجوفية لسد حاجاتها من مياه الشرب ومياه الصرف الصحي. ومع التوسع العمراني المتزايد، بدأ مخزون المياه الجوفية ينخفض بسرعة. يجري تدريجياً إدخال نظام إعادة تدوير المياه المهدورة في المدن وإعادة تحلية المياه المالحة من أجل سد النقص الحاد في المياه.

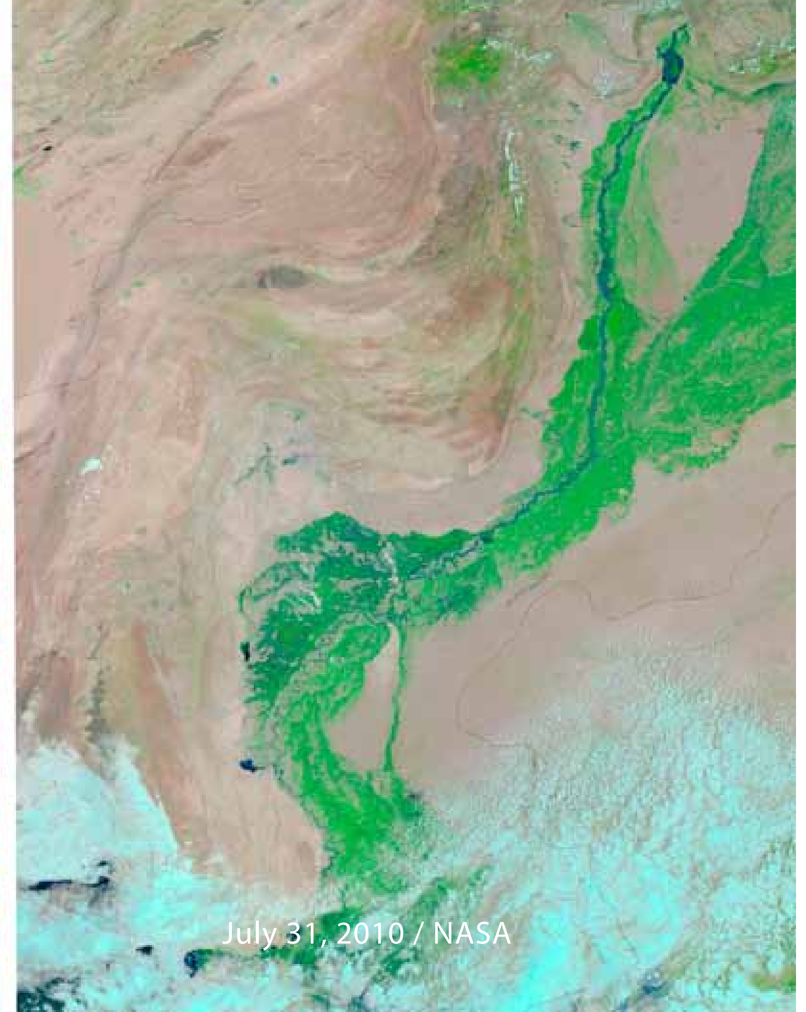
تعتمد باكستان بشكل كبير على حوضها الوحيد. ولسوء الحظ، لا يوجد حوض إضافي يمكن أن تنقل منه إمدادات إضافية إلى المنطقة التي تعاني من شح المياه. لا تملك الدولة أي موارد مياه إضافية. لذلك يتوجب على باكستان أن تدير الموارد المائية التي تملكها بشكل أفضل.

وهذه تحديات حقيقية. باكستان بلد يعاني من شح المياه مع تباين كبير في معدل هطول الأمطار، وارتفاع مؤشرات الإجهاد المائي (اختلال التوازن بين استخدام المياه والموارد المائية المتوفرة) وتدهور كبير في النظام الايكولوجي. والتنقيب عن المياه الجوفية خارج الحدود وتلوث المياه السطحية يعقد هذه القضية. كما ان تغير المناخ يهدد بجعلها أكثر حدة.

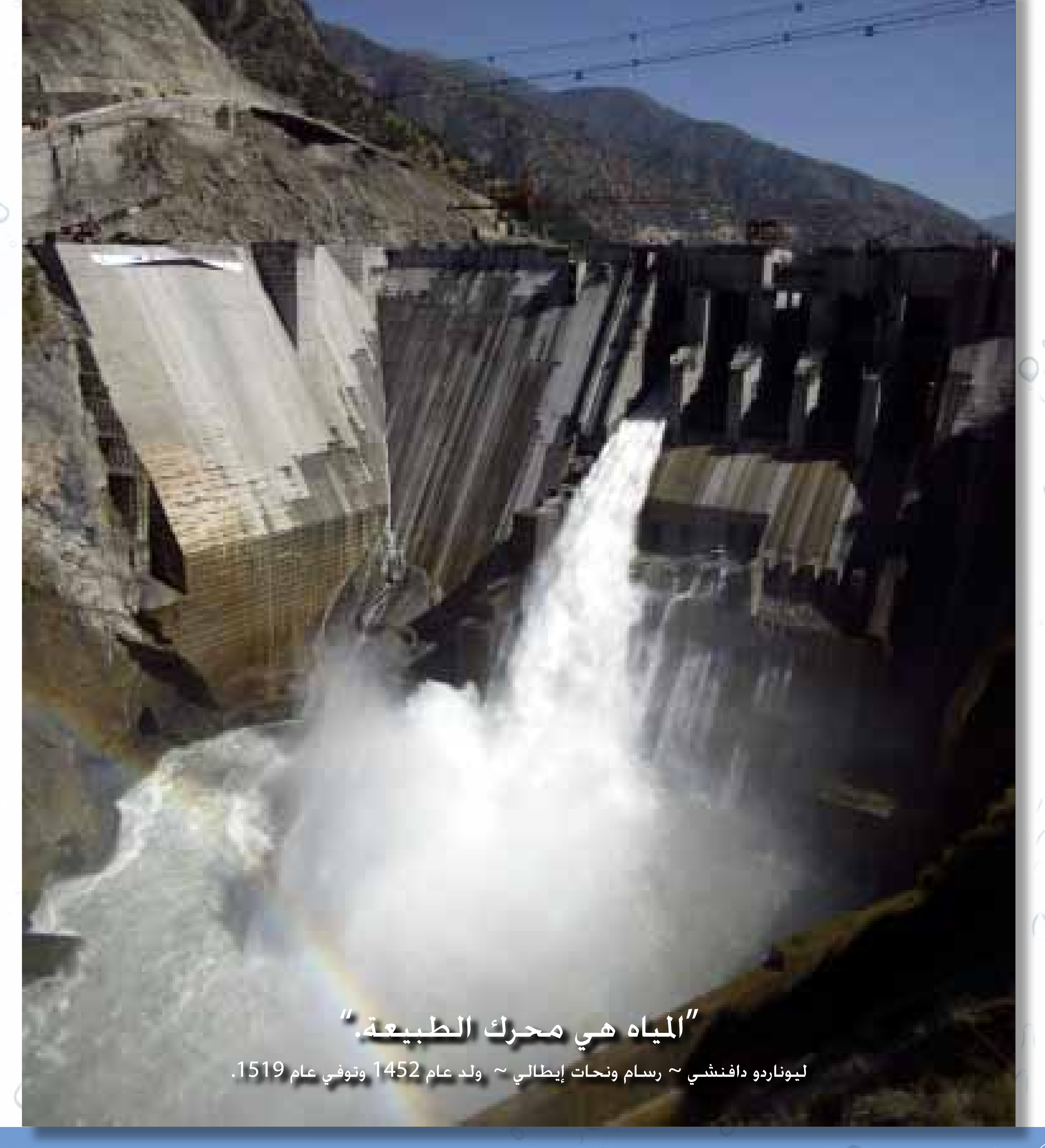
لمواجهة هذه التحديات، يجب أن تستجيب باكستان بعدد من الطرق. وتشمل مجالات التحسين الكفاءة في استخدام المياه، وإمكانية الحصول على مياه الشرب النظيفة ومياه الصرف الصحي، وصيانة البنية التحتية القائمة للمياه. يجب زيادة قدرة تخزين المياه الحالية في باكستان. كما تتطلب الإدارة الرشيدة للمياه وجود بنية تحتية جديدة لرفع معدلات الطاقة المائية الباكستانية، وزيادة الإنتاجية الزراعية.

سردار محمد طارق هو رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لشراكة مياه باكستان في إسلام آباد. يمكن الاتصال به على smtariq@pwp.org.pk.





فوق: غمرت الفيضانات المدمرة باكستان في صيف العام 2010، وابتلعت العشرات من القرى وقتلت المئات من الناس. تظهر هذه الصور التي التقطتها وكالة الفضاء الأميركية (ناسا) كيف ارتفع مستوى نهر الهندوس بين عام 2009 وعام 2010.
حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.



فوق: أُنجز بناء سد باغليهار عام 2009 على نهر شيناب في المنطقة المتنازع عليها من كشمير. أثار السد الخلاف بين الهند وجارتها باكستان عندما زعم القادة الباكستانيون أن السد الممول من الهند انتهك أحكام معاهدة مياه الهندوس الموقعة عام 1960.
حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.

الجنسان والري في جنوب آسيا

احتساب دور النساء في إدارة المياه

بقلم سيما كولكارني

قامت منطقة جنوب آسيا مؤخراً بإجراء استثمارات غير مسبوقة في البنية التحتية اللازمة لتلبية احتياجاتها من المياه المنزلية، ومياه الري، والمياه الصناعية، والطاقة الكهربائية المائية. لكن التركيز على الري الواسع النطاق طرح عبئاً ثقيلاً على الفقراء في المناطق الريفية، ولا سيما على كاهل النساء. ومما لا شك فيه ان الاستثمارات التي ركزت في معظمها على بناء السدود الكبيرة، ومنشآت تخزين للمياه، وشبكات الأقنية، جلبت منافع حقيقية.

لكن هذا التوسع في الري قاد أيضاً إلى استخدامات غير مستدامة وغير عادلة للمياه. فعلى سبيل المثال، أدى التشديد المفرط على إنشاء أحواض تخزين كبيرة إلى تهجير السكان وبروز مشاكل حول الاستدامة البيئية، مثل غرق الغابات وفقدان الحياة النباتية والحيوانية. وقد أدى الفشل في تنظيم استعمال المياه الجوفية إلى تفاقم الأزمة المائية في المناطق الريفية. ووقع معظم تأثيرات ذلك وعبئ تبعاته على كاهل النساء في الأسر الريفية الفقيرة. وتجاهل صنّاع السياسة والباحثون إلى حد كبير عدم الإنصاف هذا ولا سيما ما تعلق منه بالنساء. ويتناول هذا المقال أبعاد عدم إنصاف المرأة بالنسبة للري، ويقترح سبيلاً للمضي قدماً.

النساء وجمع المياه

كثيراً ما ينظر إلى المياه والمرأة على أنهما مرتبطان نظرا للدور المهم الذي تؤديه النساء في جمع وإدارة المياه. فوفقاً لدراسة تعهدت بها منظمة اليونيسيف وأجرتها بعثة راجيف غاندي القومية لمياه الشرب عام 1990، كانت النساء اللواتي تتراوح أعمارهن عادةً بين 15 و25 سنة، هن الجامعات الرئيسيات للمياه المنزلية في الهند. وتجمع كل واحدة منهن حوالي 192 لتراً من المياه يومياً لمتوسط أسرة مؤلفة من سبعة أفراد. التفصيل حسب العمر والجنس في جمع المياه المنزلية هو كما يلي:

نساء تتراوح أعمارهن بين 15-35 : 63.6 بالمئة
نساء تتراوح أعمارهن بين 36-50 : 16.2 بالمئة
نساء في سن تزيد عن 50 : 2.0 بالمئة
نساء في سن تقل عن 15 : 4.0 بالمئة
رجال : 14.0 بالمئة

تبيّن هذه الأرقام أن للمرأة دورا حاسما في تلبية الاحتياجات المنزلية من المياه، كما أنها تؤكد أهمية إشراك النساء في عملية صنع القرارات المتعلقة بإدارة المياه. وقد أظهرت الدراسة ان الوقت والطاقة المبذولين في عملية جمع المياه لهما آثار صحية واجتماعية كبيرة على النساء.

تنفق النساء عادةً جزءاً كبيراً من وقتهن في تلبية الاحتياجات المنزلية الأساسية للمياه. ولا يترك لهن هذا العمل الكثير من الوقت للمشاركة في أي نشاط منتج خارج المنزل، وبالتالي يجبرهن على عيش الكفاف. بالإضافة إلى ذلك، كثيراً ما يتم إرغام الفتيات الصغيرات على البقاء خارج المدارس من أجل جمع المياه، الأمر الذي يقضي على الفرص المتاحة للجيل التالي من النساء في أجزاء عديدة من الهند وغيرها من البلدان النامية في جنوب آسيا.

فوق: نساء يحملن مياه الشرب إلى منازلهن في ضواحي مدينة نيو دلهي. تظهر الدراسات أن الوقت الذي تقضيه والوقت الذي تهدره النساء في جلب المياه يؤثران مباشرة على صحتهن وحياتهن الاجتماعية.







العوامل التي تحدد إمكانية وصول النساء إلى الري

تحدد العديد من العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية قدرة الفرد على الوصول إلى المياه والحصول عليها. فقضايا الطبقات الاجتماعية، والطوائف، واللون، والجنس، والعرق، من بين أمور أخرى، جميعها تبرز في كل ناحية من نواحي الحياة الاجتماعية، والمياه لا تشكل استثناء. امتلاك الأرض، والتكنولوجيا، وإمكانية الوصول والحصول على المعرفة والمعلومات، وإمكانية الوصول إلى عمليات اتخاذ القرارات هي عوامل مساهمة في ذلك.

ملكية الأرض ورأس المال

أظهرت الإحصائيات أن امتلاك الأرض والتكنولوجيا لاستخراج واستخدام المياه يحدد إمكانية الحصول على المياه. ففي جنوب آسيا، تبلغ نسبة النساء اللواتي يملكن الأرض 11 بالمئة فقط . ولذلك يسيطر الرجال عادةً على إمكانية وصول النساء إلى المياه. كما تنقص إمكانية الوصول إلى المياه للذين لا يملكون أرضاً، بغض النظر عن جنسهم (نساء أو رجالا كانوا)، من أجل تأمين سبل معيشتهم. لذلك تتقاطع الطبقة الاجتماعية مع الجنس كوسيط من أجل الوصول إلى المياه. علاوة على ذلك، تتقاطع الطبقات الاجتماعية مع الفئات الطائفية أو مع أشكال أخرى من التمييز الاجتماعي عندما يتعلق الأمر بملكية موارد منتجة مثل الأراضي والمياه. فبدون وجود نظام تفرضه الدولة، سوف تستمر العوامل الطبقية، والطائفية، والفروقات بين الجنسين وسوف يتواصل الغبن في فرص الحصول على المياه.

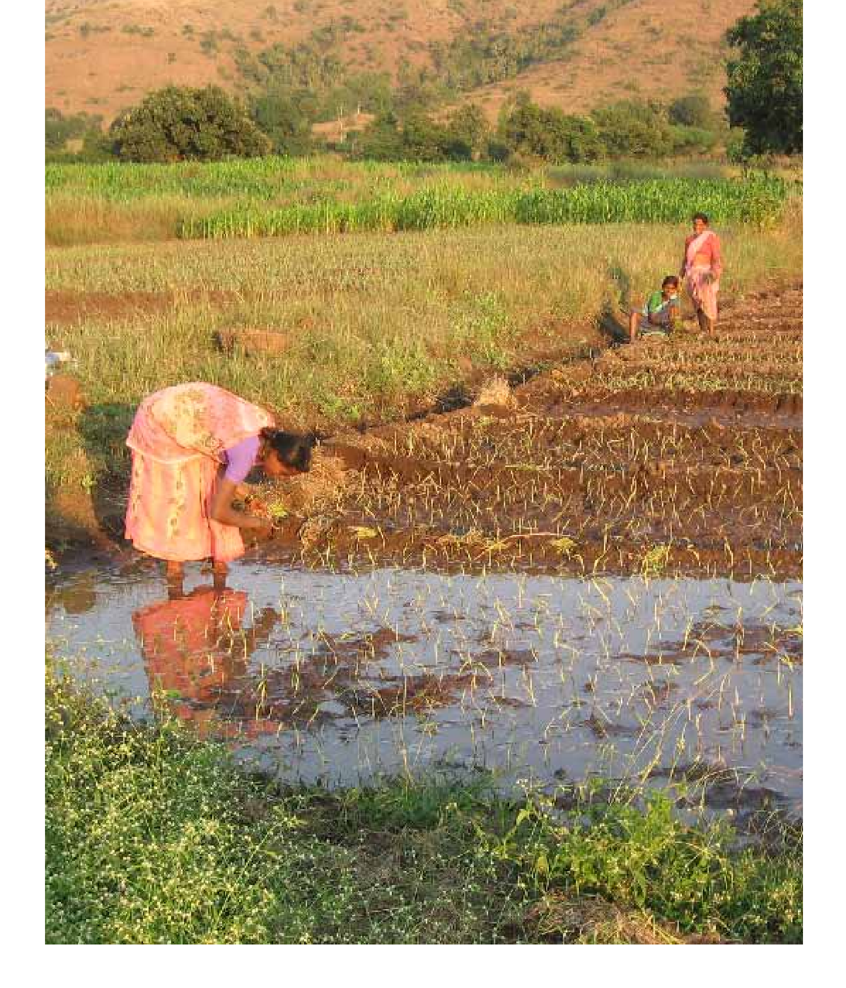
مفاهيم حول النساء

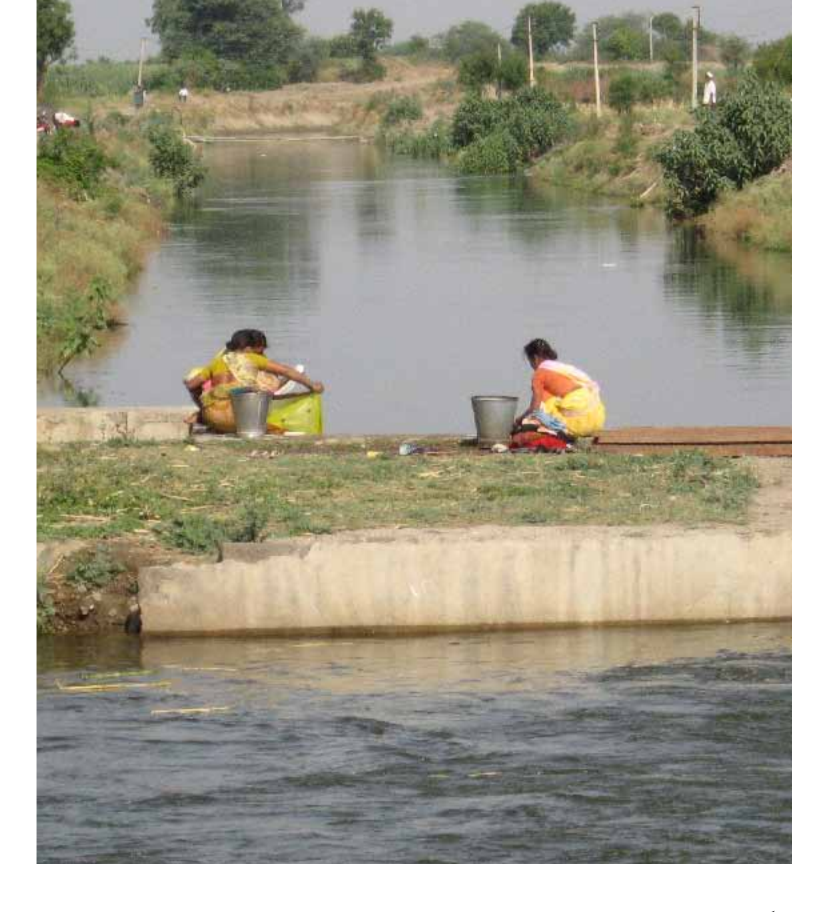
تساهم الأفكار حول الدور الملائم للنساء في غياب التأثير الأنثوي في هذه المؤسسات، إذ يُنظر إلى النساء عادةً بأنهن المسؤولات عن تغذية أفراد الأسرة والاهتمام بأمورها وشؤون رفاهيتها. ويفترض أن تكون أدوارهن ثابتة وتقتصر على النطاق المنزلي او الإنجاب، مع ترك النطاق الإنتاجي للرجال. كما ينظر أيضاً إلى النساء كمجموعة متجانسة، غير متمايزة من حيث التعليم، أو الطبقة، أو العوامل الاجتماعية الأخرى. ويُنظر إليهن على أنهن من أفراد الأسرة، ولسن كأفراد في حد ذاتهن. ولأنه يتم تخصيص المياه لكل أسرة، فالرئيس الذكر للأسرة هو المتلقي الوحيد، أو الوسيط، لجميع فوائد المياه.

النساء وحقوق المياه

لا يتوفر سوى القليل من الوثائق حول الحقوق التقليدية للنساء في مصادر المياه. وكثيراً ما تُناط الحقوق الرسمية في المياه بالرجال بصفتهم مزارعين وأرباب الأسر. ولذلك لا تتوفر للمرأة بصفتها الشخصية سوى فرص ضئيلة للوصول إلى مياه الري أو لا تتوفر لها هذه الفرص على الإطلاق، ويتم عادةً التوسط لوصولها إلى المياه من خلال عضو ذكر في الأسرة. وقليل جداً من النساء يستعملن المياه كمزارعات بمفردهن من أجل ري المحاصيل المزروعة في أرض تعود ملكيتها إليهن. يستقي معظم النساء المياه من القنوات لري قطع صغيرة من الأراضي او للاستخدام المنزلي وفق ترتيبات غير رسمية، وتستخدم هذه المياه لأغراض أخرى غير الري: للشرب، والاستعمال المنزلي، وري حدائق الخضار الصغيرة، وللماشية وفي مشاريع أعمال

فوق (أسفل اليسار): نساء يشاركن في اجتماعات تعقد حول استعمال المياه في مهاراشترا، وهي ولاية في غرب الهند. تنظم جمعية تعزيز الإدارة المشتركة للنظام الايكولوجي (SOPPECOM) صفوف الناس ضمن الهند في جمعيات قانونية من أجل إدارة المياه والموارد الطبيعية الأخرى. (إلى اليمين) امرأة تزيل الأعشاب الضارة من حقل زراعي. بالإذن من وحدة المساواة بين الجنسين، جمعية تعزيز الإدارة المشتركة للنظام الايكولوجي (3) .(SOPPECOM)





صغيرة مثل أحواض تربية الأسماك. إن منح النساء الصوت في تحديد أولويات استعمال المياه يتطلب وجود بيئة مؤاتية تعترف بأن الحق في المياه موجود داخل الصورة الأوسع لحقوق الجنسين، واستدامة سبل العيش، والأمن الإنساني.

يفضح عدم الإنصاف هذا نفسه في القرارات السياسية التي تتحكم بإمكانية الوصول إلى المياه والسيطرة عليها، علاوة على الوصول إلى المعرفة التقنية حول إدارة المياه. ففي جنوب آسيا، تشارك النساء على نطاق واسع في ري المزروعات، وتشارك نسبة 40 بالمئة تقريباً من النساء في أشكال مختلفة من النشاطات الزراعية بصفة إداريات أو عاملات. ورغم ذلك، نادراً ما تشغل المرأة مناصب رئيسية في صنع القرار داخل المؤسسات التي تحدد كيفية استخدام المياه. فمعظم الذين يملكون المهارات التقنية والمؤسساتية هم من الرجال الذين يتخذون القرارات الهامة، في حين ان المعرفة واحتياجات الفقراء والعديد من مستهلكي المياه لا تعتبر في كثير من الأحيان انها مهمة.

دور النساء في إدارة المياه: الطريق إلى المستقبل

في ضوء الدور البارز للنساء في جمع المياه المنزلية – بالإضافة إلى تكاليف الفرص البديلة التي قد تتوفر للنساء في حال لم ينفقن معظم ساعات يومهن في البحث عن الماء – ينبغي أن تمارس النساء المزيد من النفوذ في حقل إدارة المياه وسياسات الري.

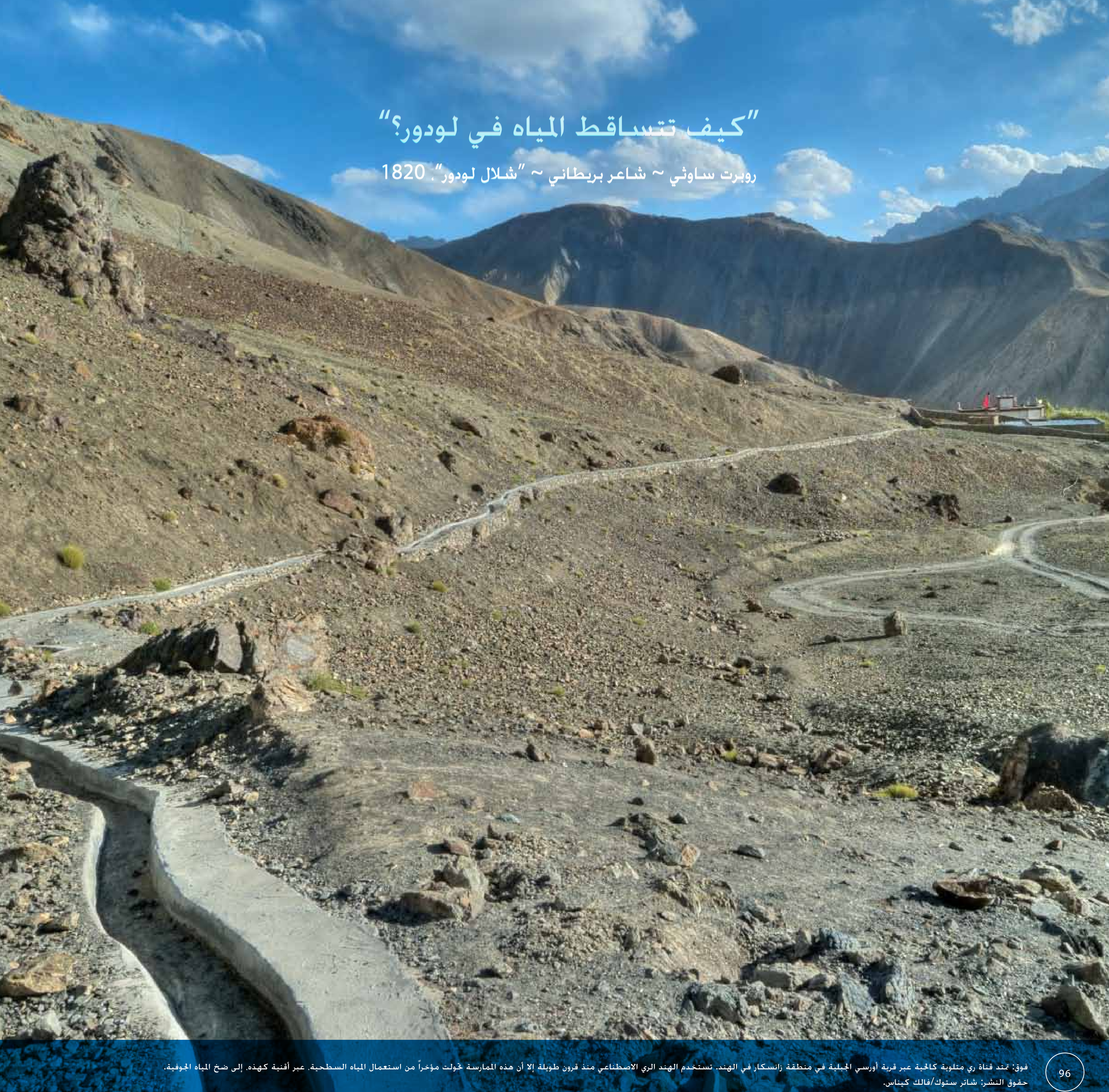
إن وجود النساء في مجال إدارة الري ووصولهن المستقل إلى المياه أمر مهم لسببين.

أولاً، مساهمة المرأة بوقتها وطاقتها في زراعة الكفاف أثبتت انها كبيرة. وتحسين إمكانية وصولهن إلى المياه وإلى القرارات المتعلقة بالمياه أمر بالغ الأهمية لتحقيق نتائج افضل في سبل معيشتهن. ثانياً، هذه التغييرات لها القدرة على تحدي أنظمة الملكية القائمة والمهمات المحددة على أساس الجنس. إذ يفترض أنه بسبب عدم امتلاك معظم النساء للأرض، لن يستخدمن حقوقهن في المياه في حال أعطيت لهن أية حقوق. لكن في حال أعطيت للنساء إمكانية الوصول إلى المياه، فسوف يطالبن بالأرض، أو المتاجرة بتلك المياه، أو يستخدمن المياه في مشاريع أعمال صغيرة. إن إشراك النساء كصاحبات مصلحة في القرارات التي تتخذ بشأن الري والمياه سوف يجعل الري وإدارة المياه أكثر إنصافاً.

بالنسبة للنساء، لا يمكن أبداً أن تكون المياه مورداً مجزأً مخصصا لتلبية حاجة فردية فقط. إذ يجب أن تتوفر المياه لاستخدامات متعددة، بما فيها تلبية الاحتياجات المنزلية، والزراعة، وتربية الأسماك، ومشاريع الأعمال الصغيرة، فضلاً عن تلبية الاحتياجات الثقافية والنظام البيئي. إن الطريق الجديد للسير قدماً يجب أن يكون طريقاً يستوعب تصورات النساء وأصواتهن فيما يخص إدارة واستخدام المياه.

تعمل سيما كولكارني مع جمعية تشجيع الإدارة المشتركة للنظام البيئي في بونا، الهند، على قضايا متعلقة بالفوارق بين الذكور والإناث وسبل المعيشة الريفية. كما أنها مشاركة مع الحركة النسائية في ولاية مهاراشترا.

فوق (إلى اليمين): لا يستعمل سوى عدد قليل من النساء المياه في ري المحاصيل عند زراعتها على أرض مملوكة فردياً. (إلى اليسار) تسحب هؤلاء النساء مياه الأقنية لتأمين ري الأرض المحيطة بالمنزل أو لغسل الملابس.
بالإذن من وحدة المساواة بين الجنسين. جمعية تعزيز الإدارة المشتركة للنظام الايكولوجي (2) .(SOPPECOM)



فوق: تمتد قناة ري متلوية كالحية عبر قرية أورسي الجبلية في منطقة زانسكار في الهند. تستخدم الهند الري الاصطناعي منذ قرون طويلة إلا أن هذه الممارسة تحولت مؤخراً من استعمال المياه السطحية، عبر أقنية كهذه، إلى ضخ المياه الجوفية.

ري أراضي الهند

سياسة المياه في شبه القارة الهندية

المعهد الدولي لإدارة المياه

للهند تاريخ طويل وعريق في مجال الري الاصطناعي. كانت الممارسة الزراعية الهندية التقليدية تشدد على مشاريع الري الصغيرة النطاق تديرها المجتمعات الأهلية. لكن عندما باشرت شركة الهند الشرقية تحكم الهند في أوائل القرن التاسع عشر أدخلت أنظمة ري واسعة النطاق تشمل مجمل أحواض الأنهار – وهي تقنية ري كان القصد منها زراعة المحاصيل التي تدر المداخيل ومكافحة تأثيرات الجفاف. وقد حددت تقنية الري الأجنبية هذه المسار

صعود استعمال المياه الجوفية

لكن خلال السنوات الأربعين الماضية، برزت المياه الجوفية كمصدر أولي للري.

فعندما بدأت البنية التحتية وإدارة برامج الري الواسعة النطاق تتدهور بدأ المزارعون يستخرجون المياه الجوفية التي أصبحت عماد الزراعة في 85 بالمئة من المناطق الزراعية في الهند الواقعة خارج سلطة قيادات الأقنية الكبيرة. ويزرع الآن العديد من المزارعين مجموعة أوسع من المحاصيل الأساسية غير الأرز والقمح والتي تحتاج إلى إمدادات اكثر للمياه مما تحتاج إليه البرامج التي يدفعها الطلب. ولكن، مع قيام ملايين من المزارعين بسحب المياه من آبار الأنابيب في أي وقت يقررون ذلك، بدأت إمدادات المياه الجوفية تتضاءل.

وبحلول عام 2000، كانت المؤسسات الهندية قد جمعت بيانات واسعة النطاق تتعلق بالري، ولكنها لم تكن تعرف الكثير حول كيفية استخدام المعلومات للتأثير في السياسة. بدأ فريق مؤلف من حوالي 30 عالماً إجتماعياً وخريجاً من كليات الإدارة في البحث عن إيجاد طرق لدمج أنظمة الري التي تدار مركزياً مع الاتجاه نحو الاستخدام المكثف للمياه الجوفية.

ساعد المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) صنّاع السياسة في الهند على اكتساب دروس من الجهود التي بذلت لإعادة إصلاح مشاريع الري في الصين، والمكسيك، وأفريقيا. كما تمّ أيضاً إبراز موضوع استخدام المياه الجوفية في الهند في مقدمة المناظرات حول الري.

قال توشعر شاه، الزميل بارز في المعهد الدولي لإدارة المياه، "حتى العام 2000 كانت معظم المناقشات الهندية حول الري تتركز على مشاريع الري الواسعة النطاق وعلى المياه السطحية في الري. ولم يكن هناك سوى القليل من الأبحاث حول الدور المتزايد الأهمية الذي تلعبه المياه الجوفية وكيف يمكن إدارة هذا المورد."

تركز الجهود الحالية اهتمامها على معالجة استنفاد المياه الجوفية من خلال إعادة ملء الطبقات الصخرية الجوفية المائية بالأمطار التي كانت ستسيل وتهدر. في عام 2006، أوصى المعهد الدولي لإدارة المياه بتنفيذ برنامج لإعادة ملء المياه الجوفية ضمن نسبة 65 بالمئة من الهند التي لديها طبقات صخرية مائية صلبة. وأدخل هذا المشروع في موازنة الهند للعام 2008.

فوق: رجل يسير بمحاذاة إحدى قنوات المياه العديدة في الهند. رغم أن المياه السطحية لا زالت تستعمل في ري المحاصيل. إلا أن المياه الجوفية أصبحت المصدر الرئيسي لمعظم عمليات الري. يعمل المعهد الدولي لإدارة المياه مع صانعي السياسة الهنود لتطوير ممارسات مستدامة للمياه.
بالإذن من IWMI/جان فيليب فينو.

من الأبحاث إلى الواقع

يتمثل أحد التحديات في استعادة إمدادات مياه الأمطار في مناطق الطبقات الصخرية المائية الجوفية والمحافظة عليها. تستطيع هذه التكوينات الجيولوجية تخزين كميات اقل من مياه الأمطار مما تستطيع تخزينه الصخور الرملية أو الصلصالية المسامية. خصصت الحكومة الهندية مبلغ 400 مليون دولار أميركي لتمويل مشاريع إعادة تعبئة الآبار المحفورة في مناطق حيث تم الاستعمال المفرط للطبقات الصخرية الجوفية المائية. والآبار المحفورة هي آبار واسعة ولكن غير عميقة تبطن في أحيان كثيرة بالخرسانة. سوف تسدد هذه الأموال تكاليف إنشاءات تعود لسبعة ملايين بئر محفورة لتحويل المياه المنسابة من الأمطار الموسمية إليها.

تحتوي كل بئر على حجرة لإزالة الطمي، إضافة إلى أنابيب لجمع مياه الأمطار الفائضة وتحويل المياه المزال منها الطمي من الحجرة إلى البئر. تتلقى المزارع الصغيرة والمتوسطة الحجم إعانات حكومية تغطي نسبة 100 بالمئة من تكاليف المعدات، وتتلقى مزارع أخرى إعانات حكومية تغطي نسبة 50 بالمئة من هذه التكاليف. وحتى الآن، بدأت ولايات تاميل نادو، ومهاراشترا، وغوجارات باستخدام هذا التمويل لتنفيذ برامج إعادة تعبئة طبقة المياه الجوفية.

أصبحت ولاية غوجارات في طور إكمال خطتها لإعادة تعبئة الطبقات الصخرية الجوفية. تحتوي السدود ال 191 في الولاية على ما يزيد عن 20 ألف بليون متر مكعب من المياه ولكنها تعاني من خسائر عالية في كميات المياه بسبب التبخر في خزانات السدود والأقنية المكشوفة. تتوفر كمية إضافية تبلغ 17,600 مليون متر مكعب ولكنها تُهدر من خلال التسرب. تهدف الخطة إلى تخزين 11000 مليون متر مكعب من المياه في بحيرة كالباسار المقترحة في خليج خامبهات، بينما سيتم تحويل كمية ال 5600 مليون متر مكعب المتبقية إلى جوف الأرض من ضمن برنامج إعادة تعبئة الطبقات الجوفية. وسوف تستخدم ولاية غوجارات التمويل لتركيب 21,200 خزان ترشيح (تستخدم لتجميع واحتجاز المياه المتسربة)، وإنشاء 22400 بئر لإعادة التعبئة (تمكّن من ضخ المياه إلى طبقة صخرية جوفية)، وبناء 23600 سد لمنع التسرب (سدود صغيرة تخزن المياه المتسربة وتعيد تعبئة الطبقات الصخرية الجوفية).

غوجارات: مثال رائد

تصطدم في بعض الأحيان السياسة المتعلقة بالمياه مع المصالح المتجذرة. وقد حصلت هذه الحالة في غوجارات حوالي عام 1970 بعد ان قررت الولاية تقديم إعانات حكومية إلى المزارعين لتغطية تكاليف الكهرباء. مكّنت هذه الإعانات المزارعين من ضخ المياه من أعماق تتزايد باستمرار. وواجهت الولاية في نهاية المطاف المشكلة المزدوجة من إفلاس مرافق توليد الكهرباء واستنفاد مخزون المياه.

اقترح بنك التنمية الآسيوي والبنك الدولي أن توقف الحكومة الإعانات الحكومية لتغطية تكاليف الكهرباء، وان تحمل المزارعين التكاليف استناداً إلى استهلاك الطاقة المقاسة بالعدادات. لكن عندما حاولت بعض الولايات القيام بذلك شكل المزارعون مجموعات ضغط قوية وخسر عدة رؤساء وزراء مقاعدهم. أصبح المطلوب عند ذلك إيجاد حل مختلف.

اقترح المعهد الدولي لإدارة المياه أن تدخل الحكومات "تقنين ذكي" للكهرباء التي تزود إلى المزارع من خلال فصل الكابلات التي تنقل الكهرباء إلى المزارعين عن تلك التي تنقل الكهرباء إلى مستخدمين ريفيين آخرين، مثل منازل الأسر، والصناعات . وبعد ذلك عليهم تزويد المزارعين بطاقة كهربائية من نوعية عالية طوال عدد محدد من الساعات في كل يوم بسعر يستطيعون تحمله.



في نهاية المطاف، اعتمدت ولاية غوجارات هذه التوصيات ضمن برنامج أكبر لإصلاح مرافق توليد الكهرباء. وبعد أن تم فصل الكابلات، حصلت المنازل والمدارس والمصانع الريفية على إمداد أعلى نوعية بكثير من الطاقة، مما عزز الرفاهية العامة.

يعمل المعهد الدولي لإدارة المياه أيضاً مع مدراء السياسة في أحواض نهر السند، والغانج، والنهر الأصفر من أجل تحليل قضايا المياه الجوفية انطلاقاً من وجهات نظر مادية، واجتماعية-اقتصادية، ومن منظور السياسات. يساعد هذا العمل صنّاع القرارات في التفكير حول استخدام المياه الجوفية على نحو مثمر ومستدام وصياغة سياسات إدارية فعالة للمياه الجوفية.

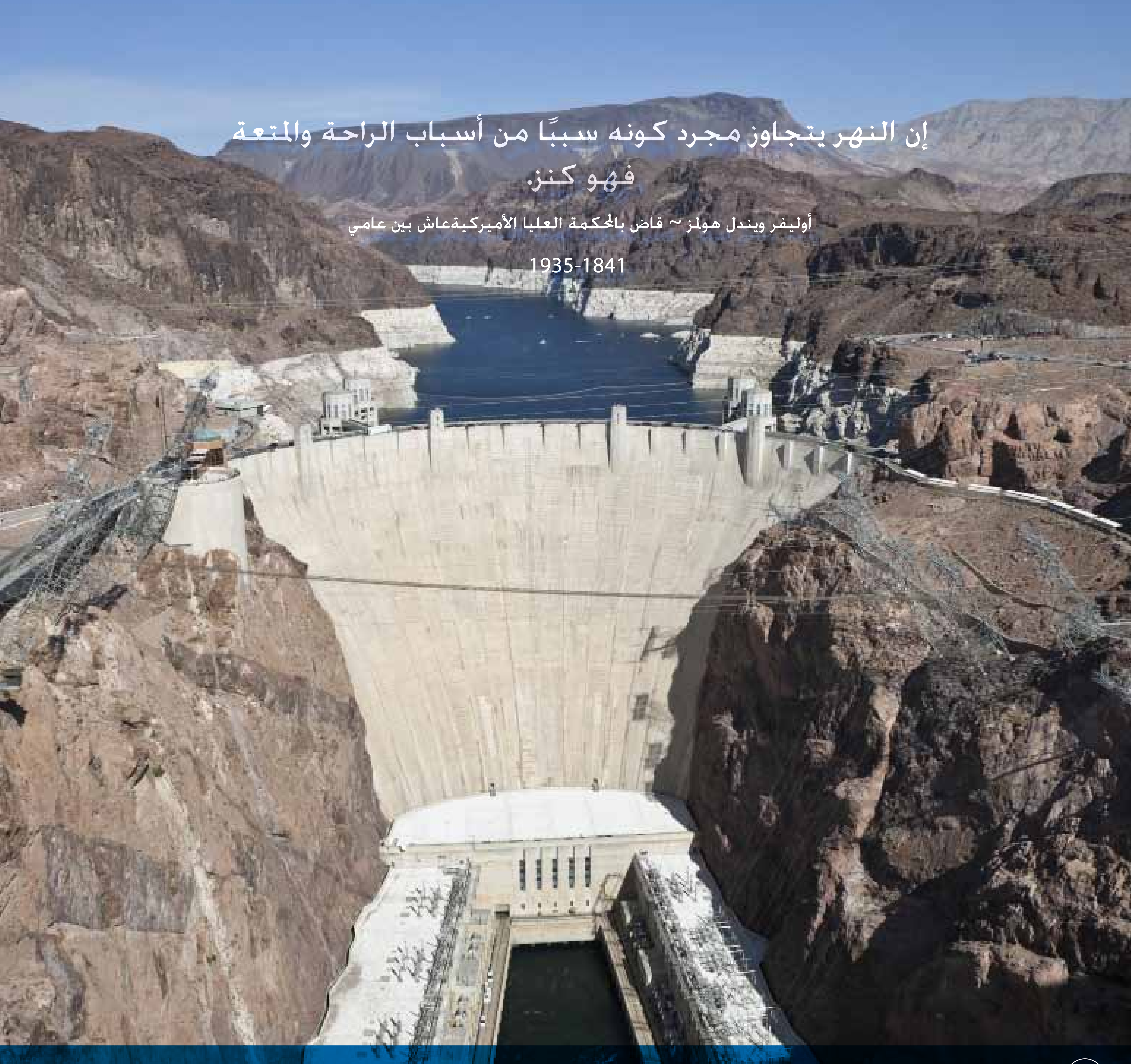
المعهد الدولي لإدارة المياه هو منظمة علمية لا تبغي الربح وأحد مراكز الأبحاث الخمسة عشر التي تدعمها المجموعة الاستشارية للأبحاث الزراعية الدولية (CGIAR). مهمة المعهد الدولي لإدارة المياه هي "تحسين إدارة الأراضي وموارد المياه من أجل الغذاء، وسبل العيش والبيئة." ساعد المعهد خلال العقد الماضي على وضع مسألة المياه الجوفية على



فوق: حارس خارج راجكوت في الهند يراقب خزانا بينما تتدفق المياه من طبقة صخرية مائية جوفية عبر 25 أنبوباً. توزع هذه المياه إلى القرى والمزارع المجاورة كمزارع الموز الظاهرة في الصورة السفلى.



فوق: يستخدم الري الاصطناعي في الزراعة الهندية. (الخلفية) مزرعة شاي تمتد عبر التلال المتعرجة. (الصور داخل المربع). العمال يحفرون ثلما للري في أليبي. الهند. لري حقول الأرز الظاهرة في الصورة.



إن النهر يتجاوز مجرد كونه سببًا من أسباب الراحة والمتعة فهو كنز.

أوليفر ويندل هولمز ~ قاض بالمحكمة العليا الأميركيةعاش بين عامي

1935-1841

فوق: ينتج سد هوفر المقام على نهر كولورادو بين أريزونا ونيفادا أكثر من 4 بلايين كيلو واط من الكهرباء في كل سنة. تولد الطاقة المائية حوالي 20 بالمئة من الطاقة الكهربائية في العالم ولكن السدود والخزانات أثبتت في أحيان كثيرة أنها تؤذي البيئة.

ارتباط المياه والطاقة
بعض النتائج غير مقصودة

بقلم فرانك ريجسبرمان

ترتبط المياه والطاقة بطرق عديدة – وأبرزها أن نسبة 20 بالمئة تقريباً من الطاقة الكهربائية في العالم تولدها الطاقة الكهرومائية. ويتم توليد حوالي نصف كميات الطاقة الكهرومائية في ستة بلدان فقط: كندا، الصين، البرازيل، الولايات المتحدة، روسيا، والنرويج. وتولد الطاقة الكهرومائية في النرويج جميع كميات الطاقة الكهربائية تقريباً، وتبلغ نسبتها في البرازيل 80 بالمئة كما تبلغ أكثر من النصف في كندا.

وفي غانا، تتولد نسبة تزيد عن 60 بالمئة من الكهرباء من سد أكوسومبو، الذي أنشأ بحيرة فولتا، أكبر بحيرة من صنع الإنسان في العالم، وتغطي مساحتها نسبة 3.6 بالمئة من المساحة الإجمالية لهذا البلد.

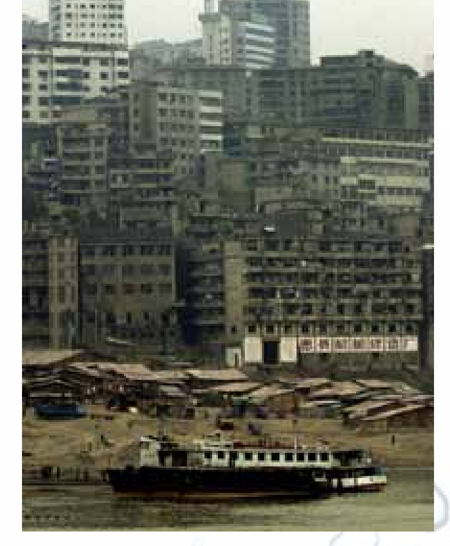
الطاقة الكهرومائية هي طاقة متجددة وصديقة للبيئة لأنها لا تولد انبعاثات الاحتباس الحراري ولكنها لا تخلو من العيوب. فقد تطلب إنشاء بعض السدود والخزانات المائية التي تولد الطاقة الكهرومائية إعادة توطين ملايين الناس. كما أن بعضها غمر سهولا وأخاديد في غاية الروعة. وهي أثرت أيضاً على استخدامات المياه في أسفل المجرى. كما أنها تتعرض لخطر الانهيار. وفي الولايات المتحدة وحدها، كلفت انهيارات مئات السدود الآلاف من أرواح الناس. وأدى انهيار سد بانكياو في الصين عام 1975 إلى مقتل 170 ألف إنسان.

أدت معارضة إنشاء السدود إلى توقف البنك الدولي عن تمويل إنشاء السدود لفترة زمنية، على الرغم من انه تم لاحقاً استئناف مثل هذا التمويل. وفي الولايات المتحدة وأوروبا، تمّ استخدام معظم المواقع المناسبة لإقامة سدود للطاقة الكهرومائية، وتتركز المناقشات الآن في هذه البلدان حول وقف العمل بهذه السدود- بتدميرها لإعادة المياه إلى مجاريها النهرية. وفي حين أن السدود الكبيرة كانت مثيرة للجدل، يجري الآن بناء حوالي 1700 سد في العالم، ولا سيما في الصين، الهند، كندا، والبرازيل وهناك عدد من البلدان الأخرى، بما فيها عدة بلدان في أفريقيا، التي لديها إمكانية كبيرة لإنشاء سدود ضخمة للطاقة الكهرومائية.

لا تتولد كامل الطاقة الكهرومائية من السدود الضخمة. فدواليب المياه في مجاري الأنهار قد شغلت المطاحن لآلاف السنين والمحطات المائية الصغيرة الحديثة تستخدم مبادئ مماثلة لتوليد الكهرباء. وتتوفر مواقع عديدة لإنشاء محطات مائية صغيرة ولكن من المحتمل أن تظل الطاقة المتولدة منها صغيرة بالمقارنة مع إنتاج السدود الضخمة. وقد أعادت الهواجس المتعلقة بتغير المناخ تنشيط الأبحاث المتعلقة بطاقة المد والجزر والأمواج البحرية. وفي حين أن هذا قد يشكل مصدراً كبيراً محتملاً للطاقة، فإن هذه التكنولوجيا لا زالت قيد التطوير.

كلفة المياه من الطاقة

ضخ المياه الجوفية، وضخ المياه عبر مسافات طويلة، ومعالجة المياه لإزالة الملوثات أو الملح منها تتطلب كميات كبيرة من الطاقة. ومع هبوط مستويات المياه الجوفية، سوف تتطلب عمليات ضخ المياه لاستعمالها في الري حتى كميات أكبر من الطاقة. ففي ولاية غوجارات بالهند خلال السبعينيات من القرن العشرين، كانت تستخدم الثيران لضخ المياه من أعماق تقل عن 10 أمتار، ولكن مع ازدياد



فوق: مبانٍ مهجورة تمتد على ضفتي نهر يانغستي في زونغشيان، الصين، في العام 2001، قبل وقت قصير من بناء سد الأفلاج الثلاثة. لقد هجّرت أكبر محطة في العالم لتوليد الطاقة الكهربائية المائية ما يزيد عن 1,2 مليون نسمة ولا زالت تشكل مشروعاً للمياه مثيراً لجدل واسع النطاق.

حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.



كميات المياه التي تضخ وانخفاض مستويات المياه الجوفية. بدأ المزارعون بحفر آبار عميقة وتركيب مضخات أكبر حجماً. أما المزارعون الذين يستطيعون شراء مضخات بقوة 55 قدرة حصانية فيستخدمونها للحفر إلى عمق يتجاوز 200 متر. ومع نضوب مياه هذه الآبار يغادر المزارعون الأرض ويتوجهون إلى المدن.

وقد نزح الآلاف من القرى في الهند لهذا السبب. وفي حين أن من الصعب معرفة الأرقام الدقيقة، فإن بعض التقديرات تشير إلى أن كمية الكهرباء المستخدمة لضخ المياه الجوفية تعادل تقريباً كامل الطاقة الكهرومائية المنتجة في البلاد. منحت الحكومات المحلية إعانات للمزارعين لتغطية تكاليف الكهرباء إلى أن نضبت لديها الأموال في بعض الحالات. وأدى الترابط الوثيق بين المياه الجوفية والطاقة إلى حصول أزمات حكومية في بعض الولايات الهندية كولاية غوجارات.

إن معالجة المياه، ولا سيما تحلية مياه البحر، تستهلك الكثير من الطاقة. الكلفة الحديثة



لتحلية المياه- نقل المياه عبر أغشية دقيقة تحت ضغوط عالية- انخفضت من عدة دولارات أميركية إلى ما بين 50 سنتاً ودولار واحد لكل متر مكعب. وذلك استناداً إلى محتوى الملح في الماء والأسعار المحلية للطاقة، وتنفق نسبة تتجاوز 80 بالمئة من الكلفة لتأمين الطاقة المطلوبة.

تشير التقديرات المستقبلية للكلفة أنه خلال العقود القادمة سوف تستخدم تحلية المياه بصورة شائعة في الجزر، والمدن الساحلية الواقعة في مناطق جافة، وفي الفنادق الفخمة القائمة في مواقع منعزلة. ان نفس تكنولوجيا الأغشية الدقيقة – سوية مع التعقيم بواسطة الأشعة فوق البنفسجية - تشكل الأساس لصناعة مزدهرة جداً في الفيليبين واندونيسيا حيث تقوم المتاجر ببيع المياه المعبأة في قارورات تتم معالجتها في الموقع بأسعار يمكن أن تتحملها مجموعات الناس من ذوي الدخل المنخفض. وهكذا، تستطيع تحلية المياه أن تلعب دوراً في كل من عملية التنمية كما في محاربة الفقر.

الوقود الأحيائي

فوق: (إلى اليسار): سامبي بين تنتظر للحصول على الماء في ولاية غوجارات الهندية الغربية القاحلة في غرب الهند. سبّب الانتشار الصناعي السريع هبوط مستويات المياه الجوفية مما جعل المياه مكلفة ويزداد الحصول عليها صعوبة. (إلى اليمين) نساء في قرية نانا تمبلا في ولاية غوجارات يكدحن لجمع الماء من بئر.

أثارت الهواجس حول أمن الطاقة، والتوازنات التجارية، وغازات الاحتباس الحراري الاهتمام بضرورة استبدال البنزين بالايثانول النباتي. وتوجد نسبة تزيد عن 70 بالمئة من الإنتاج العالمي للوقود الأحيائي في البرازيل (من قصب السكر) والولايات المتحدة (بصورة رئيسية من الذرة). تغطي محاصيل الوقود الأحيائي نسبة 5 بالمئة تقريباً من الأراضي الزراعية في البلدين. وفي أوروبا، تشكل بذور اللفت المحصول الرئيسي لإنتاج الوقود الأحيائي.

يتمثل أحد الهواجس في أن إنتاج الوقود الأحيائي ينافس من حيث الأرض والموارد المائية زراعة المحاصيل الغذائية، ويتكهن علماء الاقتصاد بأن ترتفع أسعار الكسافا، والسكر، والمحاصيل والحبوب المنتجة للزيت نتيجة زيادة إنتاج الوقود الأحيائي. الأمر الذي سيؤثر بشكل مباشر على الأمن الغذائي للفقراء. ففي الصين والهند اللتين بدأتا تواجهان حالياً شح المياه، من الأرجح انه لن يتم تحقيق الأهداف التي وضعت قبل بضع سنوات لزيادة إنتاج الوقود الأحيائي نظراً لعدم إمكانية تأمين كميات المياه الضرورية لذلك دون التأثير السلبي على إنتاج المحاصيل الغذائية. وقد ازداد إنتاج الذرة لاستخلاص الإيثانول بصورة كبيرة جداً في الولايات المتحدة، وارتفعت حصة الأراضي المزروعة بالذرة لإنتاج الإيثانول من أقل من 10 بالمئة إلى ما يزيد عن 20 بالمئة، بين عام 2003 وعام 2008. وفي عام 2008، ترافق الطقس السيئ مع زيادة الطلب العالمي على الوقود الأحيائي في التسبب بارتفاع أسعار الذرة إلى أكثر من ضعفي الأسعار التي سادت في السنة السابقة، وأدى ارتفاع أسعار الذرة إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية في جميع أنحاء العالم – وهي أسعار تمّ الشعور بحدتها بشكل خاص في المكسيك، حيث تشكل الذرة الغذاء الأساسي للسكان.

فرانك ريجسبرمان، المدير السابق للبرامج البيئية والصحية في منظمة Google.org ، وهي منظمة خيرية تمولها شركة غوغل. يدير الآن برنامج المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية لدى مؤسسة بيل وميليندا غيتس. كان مديراً سابقاً للمعهد الدولي لإدارة المياه في سريلانكا، كما كان أستاذاً سابقاً في المعهد الدولي للتعليم المائي.



فوق: في باناتايس بالبرازيل، آلة تقطع قصب السكر لتحويله إلى وقود بيولوجي. البرازيل هي ثاني أكبر دولة منتجة للوقود البيولوجي في العالم بعد الولايات المتحدة. تحتاج زراعة قصب السكر إلى كمية من الماء أقل مما تحتاجه زراعة الذرة، ولكن تبقى المنافسة حول ما إذا كان من الأفضل استعمال المياه لزراعة محاصيل الوقود البيولوجي أو للمحاصيل الغذائية، مسألة مثيرة للقلق.
حقوق النشر: الاسوشيتد برس إيميجز.

إدارة المياه



فوق: شلالات إيغواسو على الحدود بين البرازيل والأرجنتين هي أعرض شلالات في العالم. يصب نهر ايغواسو حوالي 6 ملايين ليتر من الماء في الثانية من فوق منحدرات صخرية عريضة تحيط بها غابات مطيرة استوائية خضراء كثيفة. تعتبر المتنزهات القومية في البرازيل والأرجنتين التي تحاذي الشلال كمواقع للتراث العالمي.

نحن لا نفكر بأرضنا ومياهنا ومواردنا الإنسانية كممتلكات جامدة وعقيمة بل كأصول مانحة للحياة ويجب إدارتها وفق نصوص حكيمة لأجل الأيام المستقبلية.

فرانكلين دي. روزفلت~رئيس الولايات المتحدة الأميركية~ولد عام

1882 وتوفي عام 1945.



"إن العناية بالأنهار ليست مسألة أنهار بل مسألة الضمير الإنساني".

تاناكا شوزو - رجل دولة ياباني وناشط في مجال المحافظة على البيئة - ولد عام 1841 وتوفي عام 1913.

فوق: نهر اوكافانغو، مصدر أكبر دلتا في العالم وأكثرها تنوعاً بيولوجياً، يتعرض لضغوط صادرة من ثلاث دول: أنغولا، وناميبيا، وبوتسوانا. من أجل إيجاد التوازن بين الاحتياجات الإنمائية والهواجس البيئية المتعلقة بهذا النهر غير المستغل إنمائيا إلى حد كبير، شكلت الدول الثلاث اللجنة الدائمة لحوض نهر اوكافانغو عام 1994.

استراتيجية أساسية

إدارة المياه المتكاملة الناجحة

بقلم مايك مولر

من مصر وبلاد ما بين النهرين وصولاً إلى الهند، والصين، وأميركا الوسطى، ازدهرت الحضارات القديمة عندما نجحت في إدارة المياه وتمكنت من معالجة دوراتها الطبيعية من الفيضانات والجفاف بنجاح. واليوم، وفي ظل الضغوط المختلفة، باتت الحضارات تهدد موارد المياه نفسها التي تديم وجودها وبقائها. يقول تقرير الأمم المتحدة للتنمية العالمية للمياه الصادر في عام 2009 إنه "إلى جانب الأسباب الطبيعية، أصبحت النشاطات البشرية الجديدة والمستمرة هي الدوافع الأولية للضغوط التي تؤثر على أنظمة المياه في كوكبنا."

وأشار إلى أن "لهذه الضغوط في معظم الأحيان صلة بالتنمية البشرية والنمو الاقتصادي." وأضاف التقرير أن عواقب الاستخدام المتزايد للمياه، والتلوث، وتغير المناخ الذي يسببه الإنسان يمكن أن تترتب عليها عواقب كارثية. و"ما لم تحل، فإنها قد تؤدي إلى زيادة زعزعة الاستقرار السياسي والنزاعات على الصعيدين المحلي والقومي".

العديد من الدول أصبحت تفهم بالفعل هذا الواقع. فقد وافقت الدول المشاركة في مؤتمر قمة الأرض عام 1992 في ريو دي جانيرو أن البلدان والمجتمعات الأهلية ينبغي ان تعتمد نهجاً متكاملاً في إدارة الموارد المائية. ولكن ماذا يعني ذلك عمليا؟ هل يمكن لأي وصفة واحدة أن تحل مشاكل المياه التي تتفاوت كثيراً في مختلف أنحاء العالم؟

تاريخ من الترابط

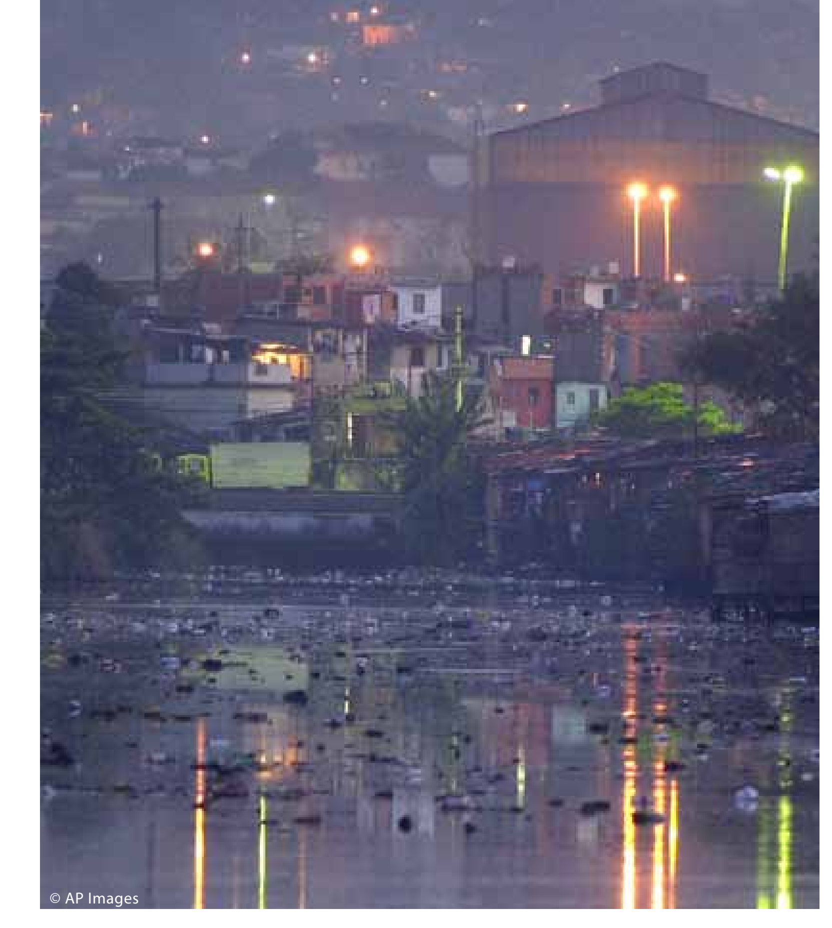
كانت الحياة أبسط عندما كانت هناك قرية واحدة فقط على ضفاف النهر. كان القرويون يجمعون مياه الشرب من أعلى مجرى النهر، ويقومون بأعمال الغسيل أمام القرية، وكانت الحيوانات تشرب من أسفل مجرى النهر. حتى وعند نمو القرية لتصبح بلدة، وأصبحت المياه المهدورة تتدفق من القرية عائدة إلى النهر، بقيت تلك القواعد الأساسية سائدة.

ولكن عندما ازداد عدد السكان وأصبح الناس أكثر ثراءً، تضاعفت الاتصالات بين المجتمعات الأهلية. وأصبح تدفق مياه النهر ينضب بسبب استعمال المزارعين للمياه في أعلى مجراه، وأثّر التلوث الناجم عن المدينة على القرى في أسفل مجرى النهر، وأدى سد لتوليد الطاقة الكهربائية المائية إلى تغيير أنماط تدفق النهر، وانخفضت كمية الأسماك التي تصطادها المجتمعات التي تقتات في عيشها من صيد الأسماك عند مصب النهر. ان النمو السكاني، والازدهار الاقتصادي، والتكنولوجيات الجديدة، والأولويات الاجتماعية جميعها تحتاج إلى إدارة الموارد المائية، التي كانت تعتبر مرة أمراً مفروغاً منه، بطريقة فعالة.

حجم ونطاق إدارة المياه

هذا القول أسهل من فعله. ففي كل جزء من أجزاء العالم، يميل مستخدمو المياه إلى التركيز أولاً على تلبية احتياجاتهم الفورية. قامت الصين ببناء العديد من السدود لتوليد الطاقة الكهربائية. وعلى امتداد نهر الميسيسيبي في الولايات المتحدة، أُنشئت آلاف الكيلومترات من السدود الصغيرة لحماية المجتمعات الأهلية من الفيضانات. في الهند، حفر المزارعون الملايين من الآبار للوصول إلى مصادر المياه الجوفية. وعبر أفريقيا الجنوبية، أنشأ مزارعو الغابات مزارع عبر مساحات واسعة من المرتفعات.

فوق: العالم ومستكشف أعماق البحار الشهير جاك إيف كوستو يتبادل الحديث مع الرئيس الأميركي السابق جورج أيتش. دبليو. بوش في حديقة الورود في البيت الأبيض. حث كوستو الرئيس على حضور مؤتمر قمة الأرض للعام 1992 في ريو دي جانيرو، وقد لبى الرئيس هذه الدعوة.


© AP Images


© AP Images


© Corbis / G. J. McCarthy

لكن دورة المياه مترابطة ببعضها البعض ولا تعرف أي حدود قومية. تتبخر المياه من البحر، وتتساقط على الأرض، وتعود إلى البحر عبر الأنهار والمسارب الموجودة تحت الأرض. هذه "الدورة المتجددة" تنظم نفسها إلى أن تصل النشاطات البشرية إلى مستويات حرجة، وعندئذ يصبح من الواجب إدارة المياه كمورد مشترك.

يعتمد نطاق هذه الإدارة على طبيعة التفاعلات. فعلى طول مجرى المياه، يمكن حل نقص المياه إذا اتفق المزارعون والقرويون على من يمكنه ان يأخذ المياه، ومتى، أو ربما بناء خزان لتجميع المياه لموسم الجفاف. وحيث تقوم المستوطنات التي تلوث النهر، هناك حاجة إلى قواعد لتحقيق التوازن بين الاحتياجات المتنافسة، وحماية الناس وبيئتهم. في بادئ الأمر، قد تكون الأعراف والممارسات التقليدية كافية، ولكن، عندما تصبح الأوضاع أكثر تعقيداً، فإنها قد تحتاج إلى أن تكون مدعومة بالمعرفة النظامية، والمنظمات، والقوانين المحلية، والأنظمة.

الإدارة المتكاملة للمياه

يمكن ان تنطوي إدارة الموارد المائية على ما يلي:

رصد كمية ونوعية المياه ومن يستخدمها (ويبذر في استخدامها).
تخصيص المياه عن طريق تحديد من يحصل على أي حصة مما هو متوفر.
حماية المياه من خلال وضع (وفرض تطبيق) القوانين حول التخلص من النفايات.
تطوير البنية التحتية لتخزين، ونقل، ومعالجة المياه ومياه الصرف الصحي.

تأسيس المنظمات التي يمكن للمجتمعات الأهلية المختلفة والدول المختلفة ان تتفق عليها وتطبيق قواعد مشتركة لإدارة المياه والبرامج اللازمة.

الإدارة المتكاملة مهمة لأن نشاطات أي مجتمع أو بلد واحد تؤثر على الآخرين. فقد أدت السدود في الصين إلى تشريد العديد من المزارعين من أراضيهم، وساهمت حواجز الفيضانات على طول الأنهار الأميركية في تحويل الفيضانات من مجتمع أهلي إلى آخر، وانخفض مستوى الطبقة المائية الهندية بشكل كبير الأمر الذي جعل إمدادات المياه إلى المزارعين أقل اعتمادية وأعلى كلفة. أما الأشجار المزروعة في أفريقيا الجنوبية فقد امتصت المياه الجوفية وجففت حتى الينابيع الجبلية وجداول المياه.

واليوم، أصبحت هناك ضرورة لاتخاذ إجراءات تعاونية أقوى وأصبح الدور المطلوب للإدارة المتكاملة للمياه على درجة متزايدة من الوضوح. اعتمدت قمة ريو للعام 1992 أجندة القرن الواحد والعشرين، وهي خطة عمل شاملة "لكل منطقة يؤثر فيها الإنسان على البيئة." وغطى الفصل 18 من الأجندة موارد المياه العذبة، وحدد عدداً من المجالات الأساسية للنهج المتكامل:

إن الاعتراف بأن المياه هي جزء لا يتجزأ من البيئة الطبيعية لكوكب الأرض أمر ضروري.
المستخدمون المختلفون والاستخدامات المختلفة للمياه يجب أخذهما بالاعتبار سوية.
استخدامات الأراضي ذات التأثير الكبير على المياه يجب إدارتها وفقاً لذلك.
المياه السطحية والجوفية يجب إدارتها معاً لأنهما مرتبطتان ارتباطاً وثيقاً.
كمية ونوعية المياه يجب إدارتهما معاً لأن "التلوث يحتاج إلى تخفيف".

فوق (إلى اليسار): التلوث الناجم عن المدن الواقعة في أعالي مجاري المياه، كالتلوث الحاصل في خليج غوانا بارا من حي الفقراء مانغينهوس في ريو دي جانيرو، يؤثر على المدن الواقعة في أسفل مجرى المياه التي تستعمل المياه للطهو والتنظيف. (أعلى اليمين) نساء يغسلن ملابسهن في نهر أيباروادي في باغان، بورما. (أسفل اليمين) عندما لا تتواجد إدارة موحدة للمياه، لا تؤدي الحلول المحلية كالسدود المقامة على نهر ترينيتي في دالاس، تكساس، إلا إلى تحويل مشاكل المياه من مجتمع أهلي إلى آخر.



وأخيراً، ينبغي تنسيق إدارة المياه مع خطط التنمية العامة على المستويات المحلية، والإقليمية، والقومية. لذلك فإن قرارات التنمية يجب أن تعكس القيود المفروضة على المياه.

مؤسسات للإدارة المتكاملة للمياه

في أبسط صورها، تفرض الإدارة المتكاملة للموارد المائية التقاء مختلف مستخدمي المياه لمناقشة مشاكلهم المشتركة، وبأنهم يمتلكون المعلومات الكافية لتمكينهم من اتخاذ القرارات، وبأنهم يشتركون في الالتزام بإيجاد حلول مقبولة للجميع.

في كثير من البلدان، تسمح جمعيات مستخدمي المياه أو وكالات مستجمعات المياه للمزارعين وسكان المدن والمستخدمين الآخرين القيام بذلك تماماً. وتنطبق الوصفة نفسها على التحديات الأكثر تعقيداً التي تطرحها المياه، وسواء كان الأمر يتعلق باستخدام المياه من البحيرات الكبرى في أميركا الشمالية أو الفيضانات على نهر الغانج العظيم في جنوب آسيا، الذي ينبع من النيبال ويتدفق عبر الهند إلى بنغلادش، فإن الخطوة الأولى هي اجتماع الأطراف المعنيين معاً لمناقشة هواجسهم.

وقد يكمن التحدي أحياناً في فرز المشاكل وتحديد ما هو محلي منها وما يتطلب نظره أوسع. وأحياناً تنمو القضايا المحلية لتصبح أكبر حجماً. ففي جنوب استراليا، نشأت صناعة النبيذ المزدهرة باستخدام المياه من نهر صغير، هو لانغهورن كريك، وكان نجاحها يُعزى إلى منظمة المجتمع الأهلي القوية. ومع ذلك، عندما برزت الحاجة إلى كمية أكبر من المياه للتوسع، بدأ ذلك المجتمع الأهلي يأخذ المياه من نهر موراي- دارلينغ القريب منه، وهو أهم نهر في أستراليا. وبين عشية وضحاها، أصبح هذا المجتمع معتمداً على التعاون بين حكومات الولايات الأربع، الموجهة من كانبيرا، العاصمة الفدرالية التي تبعد عنه مسافة ألف ميل.

يمكن نشر العديد من الأدوات التقنية للمساعدة في حل المشاكل. فالأنظمة القانونية يمكنها أن تنشئ حقوقاً واضحة لاستخدام المياه، وأنظمة تحديد الأسعار يمكنها ان تردع الهدر، وبرامج التعليم قد تساعد في تشجيع المجتمعات الأهلية على الحد من التلوث.

لكن التحدي الأساسي يكمن في توفير المحافل التي تمكّن مختلف مستهلكي المياه من تبادل المعلومات بشكل أفضل، وفهم القيود والفرص التي يقدمها موردهم المشترك وتقرير كيفية إدارتها معاً. إن النهج المتكامل لإدارة موارد المياه، المطبق بالعديد من الطرق المختلفة وعلى مستويات متعددة ومختلفة، يبقى هو الاستراتيجية الأساسية التي يجب ان يتعلمها العالم لرعاية موارده المائية الشحيحة.

مايك مولر هو أحد رؤساء مجموعة خبراء المؤشرات والرصد وقواعد البيانات لبرنامج الأمم المتحدة العالمي لتقييم المياه، وهو أيضاً عضو في اللجنة الاستشارية الفنية للشراكة العالمية للمياه، وهو مهندس اختصاصي مهني، وقد شارك مؤخراً في تحرير كتاب، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الممارسة: إدارة أفضل للمياه من أجل التنمية (إيرثسكان 2009).

فوق: تؤمّن الإدارة الموحدة للموارد المائية لنهر كروكودايل في جنوب أفريقيا كمية كافية من المياه لري حقول قصب السكر ولمتنزه كروغر القومي، وكذلك لموزمبيق المجاورة.



"المياه المالحة - العرق، أو الدموع، أو البحر - هي العلاج لكل علة"

اسحق داينسن ~ كاتب دانمركي ~ ولد عام 1885 وتوفي عام 1962.

فوق: البحر الميت، الذي تزيد درجة ملوحة مياهه عن 8,6 ضعف درجة ملوحة مياه المحيط، هو في الواقع بحيرة كبيرة تحد الأردن في الشرق وإسرائيل والضفة الغربية في الغرب. الملح، الذي يتجمع ويتبلّر على الشاطئ، يخلق بيئة قاسية لا تستطيع الحيوانات والنباتات العيش فيها ولكن البحر الميت غني بالمعادن الصحية للإنسان. إزالة ملوحة المياه تشكل أحد المشاريع العديدة المقترحة لمعالجة الضرر الذي يصيب البحيرة بسبب انخفاض كميات المياه التي تصب فيها من نهر الاردن.

الماء، الماء في كل مكان...

هل تعتبر تحلية المياه الحل الأمثل؟

بقلم إميليو غابرييللي

تحلية المياه، ويشار إليها أيضاً "بتحلية مياه البحر" أو "إزالة الملوحة"، هي عملية إزالة الأملاح المذابة من المياه لإنتاج المياه العذبة من المياه المالحة جداً غير الصالحة للاستهلاك البشري، أو الزراعة، أو الصناعة. فحوالي 300 مليون إنسان حول العالم يعتمدون على المياه المحلاة لتلبية بعض أو جميع احتياجاتهم اليومية. وقد ساهمت التكنولوجيات الجديدة، وعلى وجه الخصوص تطوير تكنولوجيا التناضح العكسي، في جعل المياه المحلاة اقتصادية بدرجة متزايدة، ومهمة بدرجة متزايدة للناس في كل مكان تقريباً.

استخدام متنامٍ، وكلفة متقلصة

لقد عُرفت تحلية مياه البحر منذ مئات السنين، ولكن لم تظهر إلا في منتصف القرن العشرين العمليات الأكثر كفاءة التي جعلتها مجدية على نطاق أوسع. وشهدت السنوات العشرون المنصرمة، على وجه الخصوص، اعتماداً غير مسبوق لتكنولوجيا تحلية المياه. واليوم، أصبحت القدرة التراكمية لتحلية المياه في جميع أنحاء العالم تتجاوز 60 مليون متر مكعب في اليوم (أي حوالي 16 بليون غالون أميركي في اليوم)، كما تزداد هذه القدرة بمعدل سريع.

وعلى الرغم مما عرفت به هذه الوسيلة من ارتفاع تكاليفها في إمداد الناس بالمياه العذبة، إلا أن المياه المحلاة قد أصبحت في الوقت الحاضر تمثل نسبة تزيد عن واحد بالمئة من استهلاك المياه العذبة في العالم. فعلى سبيل المقارنة، تبلغ كمية هذه المياه المحلاة عشرة أضعاف متوسط كمية المياه المتدفقة عبر نهر التايمز في المملكة المتحدة. فتحلية المياه تشكل جزءاً مهماً من استراتيجيات إدارة المياه العالمية ولم تعد تُعتبر أنها الحل الذي يلتجأ إليه إلا عندما لا تتوفر موارد أخرى.



وتخفيض الكلفة هو الذي جعل ذلك ممكناً. وتقدر المنظمة الدولية لتحلية المياه (IDA) متوسط كلفة تحلية مياه البحر ما بين 75 سنتاً و1.25 دولار للمتر المكعب الواحد بالنسبة لمياه البحر، وما بين 25 سنتاً و60 سنتاً للمتر المكعب الواحد للمياه القليلة الملوحة اعتماداً على حجم محطة التحلية، وتكاليف الطاقة، وعوامل أخرى.

تاريخ موجز لتحلية المياه

حتى منتصف القرن العشرين، لم تستخدم سوى العمليات الحرارية لتحلية المياه. كانت المياه المالحة تبخر في غلاية ومن ثم يجمع البخار ويكثف على شكل مياه مقطرة.

وخلال القرن التاسع عشر، شهدت هذه الطريقة في تحلية المياه استخداماً متزايداً في السفن لإنتاج مياه الشرب. وفي النصف الثاني من ذلك القرن، بنيت أولى المحطات الأرضية الواسعة النطاق في مناطق صحراوية، شملت شمال تشيلي وغرب استراليا.

وأصبحت تحلية المياه الواسعة النطاق قابلة للحياة في عام 1957، عندما سجل البروفسور روبرت سيلفر من جامعة

فوق: السباحة مستحيلة تقريباً في مياه تحتوي على نسبة مرتفعة من الملح لأن رجلي السابح سوف تطفوان دائماً إلى أعلى من رأسه. ولكن من السهل العوم على الظهر.


Courtesy of the U. S. Bureau of Reclamation

غلاسكو في اسكتلندا، براءة اختراع نظام التبخير الومضي المتعدد المراحل. فمن خلال استرجاع الحرارة المكثفة الصادرة عن البخار واستخدامها لتبخير كميات أكبر من المياه، يستطيع نظام التبخير الومضي المتعدد المراحل إنتاج عدة ملايين من أطنان المياه المقطرة باستخدام طن واحد من البخار. ومع مرور الوقت وصلت هذه النسبة إلى عشرة مقابل واحد.

اغتنمت دول الخليج الغنية بالنفط، والفقيرة بالمياه، هذه الفرصة فورا، وابتداءً من حقبة الستينات من القرن الماضي، بدأت محطات تحلية مياه البحر المزودة بأنظمة تبخير ومضية متعددة المراحل، والمترافقة مع محطات توليد الطاقة الكهربائية، في تغيير الواقع الاجتماعي والاقتصادي لبلدان مثل المملكة العربية السعودية، والكويت، والإمارات العربية المتحدة، حيث بدأت المجتمعات الإنسانية للمرة الأولى في التاريخ تعتمد على مياه عذبة تنتج اصطناعياً لتأمين إمداداتها الرئيسية من المياه.


Courtesy of Fisia-Italimpianti

وفي حين وجدت أنظمة التبخير الومضي متعدد المراحل تطبيقات كثيرة في منطقة الخليج وفي أماكن أخرى، فقد أتاحت عملية جديدة أخرى إمكانية إنتاج المياه العذبة دون تبخيرها أولاً.

ففي الستينات من القرن الماضي، تمّ الاكتشاف بأنه من خلال تسليط ضغط عالٍ جداً، يمكن إرغام المياه المالحة على المرور عبر غشاء له مسامات دقيقة وبحجم الجزيء، وبينما تمر المياه عبره تترك خلفها معظم كميات الملح الموجودة في المياه. وهكذا ولدت تكنولوجيا التناضح العكسي. ولأن المياه الأقل ملوحة تتطلب ضغطاً أقل، وبالتالي طاقة أقل، أصبحت التكنولوجيا الجديدة مفيدة بوجه خاص لتحلية المياه القليلة الملوحة، وبالمقارنة، تتطلب عملية التبخير نفس كمية الطاقة بغض النظر عن درجة ملوحة المياه.

واقع اقتصادي جديد

في حين نافست تكنولوجيا التناضح العكسي في بادئ الأمر نظام التبخير الومضي متعدد المراحل في تحلية مياه البحر، أصبحت تكنولوجيا التناضح العكسي في الثمانينات من القرن الماضي القائد الحقيقي للسوق (بقي الشرق الأوسط استثناءً جزئياً). ويعزى السبب الرئيسي لهذا إلى إدخال أنظمة جديدة لاسترجاع الطاقة في عملية التناضح العكسي، مما خفض كمية الطاقة المطلوبة لتحلية المياه بمقدار النصف تقريباً. والآن، يمكن أن تصبح الطاقة المطلوبة متساوية أو تقل عن الطاقة المطلوبة لضخ المياه العذبة عبر مسافات طويلة.

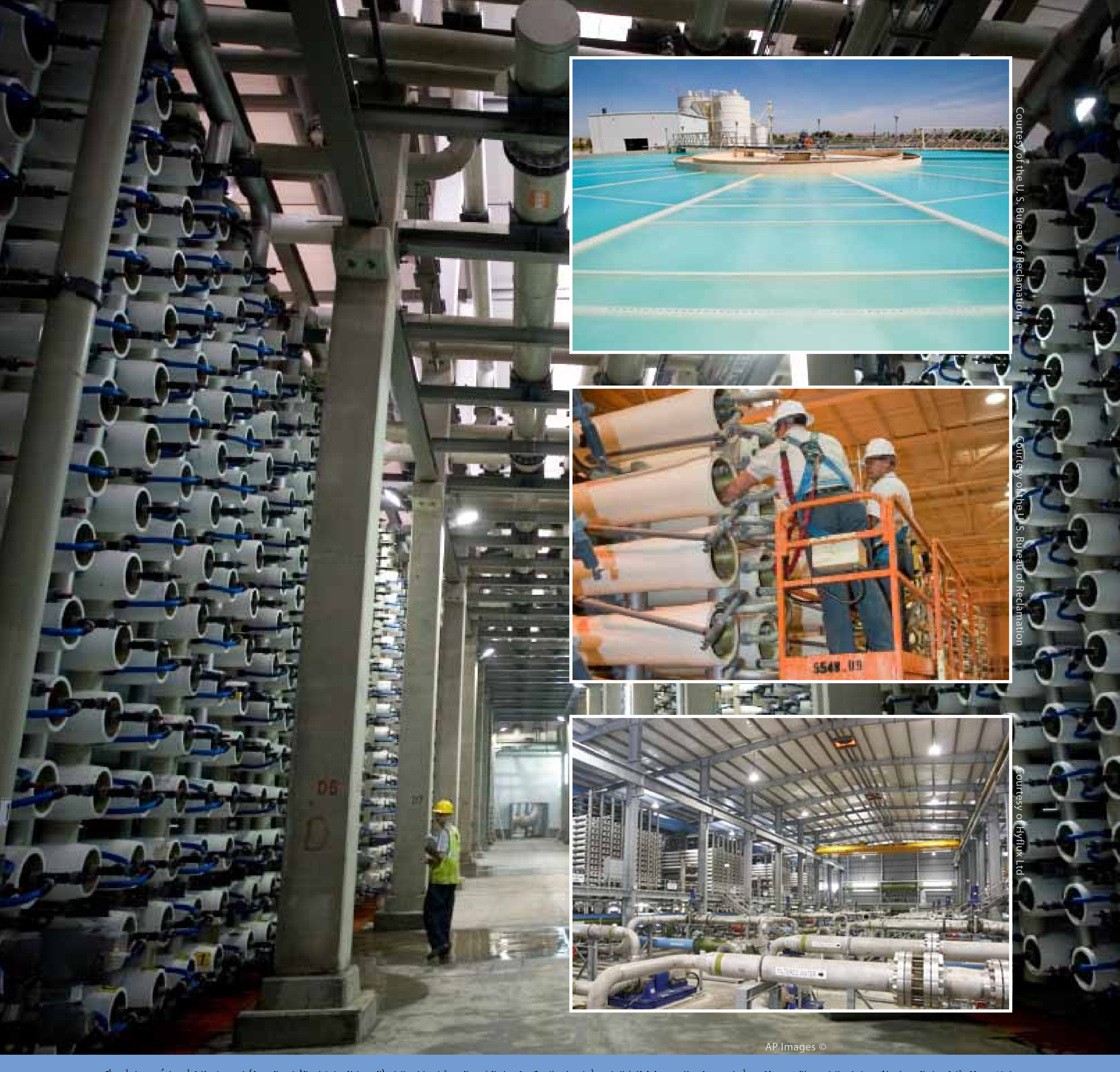
أحدثت تكنولوجيا تحلية المياه فرقاً في الشرق الأوسط وفي منطقة البحر الكاريبي، ولكن دورها ينمو في كل مكان من العالم تقريباً - من إسبانيا إلى تشيلي والبيرو، ومن شمال أفريقيا إلى أستراليا ومناطق عديدة أخرى. تعني الاعتبارات الاقتصادية الجديدة لتحلية المياه أنها لم تعد مجرد حل تعتمده الدول الأكثر ثراءً فقط. ففي ظل الظروف الصحيحة، تستطيع تحلية المياه أن تلعب دوراً في التنمية وفي مكافحة الفقر. واستناداً إلى المنظمة الدولية لتحلية المياه، تستخدم تكنولوجيا تحلية المياه الآن في 150 بلداً. ويعتمد حوالي 300 مليون إنسان في العالم على المياه المحلاة لتلبية بعض أو جميع احتياجاتهم اليومية من المياه.

وقد انتشرت تكنولوجيا التناضح العكسي إلى مجالات مكملة أخرى. فالأغشية الجديدة ترشح جزيئات أكبر حجماً مثل مسببات الأمراض والمبيدات الحشرية. وكثيرا ما يتم اقتران هذه الأغشية الجديدة مع عملية التناضح العكسي كخطوة تنظيف نهائية بحيث تساهم في إدارة الموارد المائية من خلال السماح بإعادة استخدام المياه الملوثة، أو التخلص الآمن من تلك المياه في البيئة.

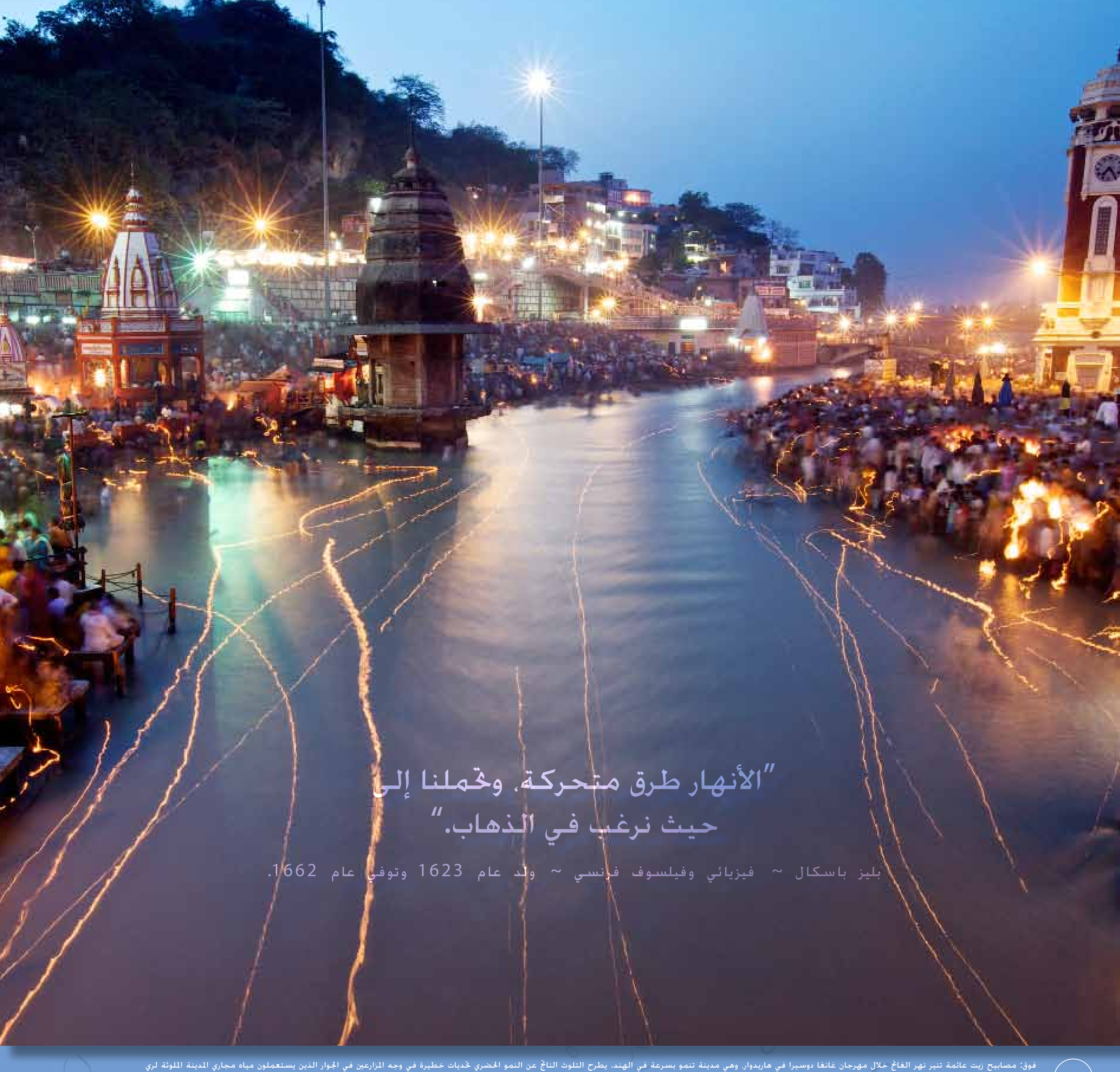
يجب أن تعتبر عمليات تحلية المياه والتناضح العكسي مصادر رئيسية للمياه العذبة في الدول الغنية والفقيرة على السواء.

إميليو غابرييلي لديه 35 سنة من الخبرة في إدارة المياه، ولا سيما في التعامل مع قضايا مثل تحلية المياه وإعادة استخدامها وإدارة الموارد المائية والخدمات المتعلقة بها. وهو نائب رئيس تطوير الأعمال لدى شركة "توراي مامبرين يو إس آيه" وخدم عدة مرات في مجلس إدارة المنظمة الدولية لتحلية المياه (IDA)، بما في ذلك مدير منطقة أميركا اللاتينية والبحر الكاريبي في مجلس الإدارة الحالي للمنظمة الدولية لتحلية المياه. وشغل من 2003 حتى عام 2008 منصب السكرتير التنفيذي للشراكة العالمية للمياه في ستوكهولم، السويد.

فوق (الأعلى): في لوس انجلس، كاليفورنيا، يحاول مشروع لونغ بيتش لأبحاث وتطوير تحلية المياه العثور على طريقة جديدة لتحلية مياه البحر باستعمال التكنولوجيا الغشائية القائمة حالياً. (الأسفل) تعتبر محطة الطويلة – (ب) الموجودة في دولة الإمارات العربية المتحدة من إحدى أكبر محطات تحلية مياه البحر من هذا النوع في العالم، وتنتج ما يصل إلى 77,6 مليون ليتر من مياه الشرب يومياً.



فوق: محطة تحلية مياه البحر في الخضيرة بإسرائيل هي ثالث محطة من أصل خمسة مرافق مخطط لإنشائها من أجل توفير ثلث كمية مياه الشرب التي تحتاجها إسرائيل. (الصورة المصغرة في الأعلى والوسط) في يوما بولاية أريزونا. تُستعمل أحد أكبر محطات التناضح العكسي في العالم لتخفيض ملوحة المياه في نهر كولورادو. (الصورة في الأسفل) محطة سنغ سبرنغ لتحلية مياه البحر في سنغافورة تعمل بالتناضح العكسي لتحلية مياه البحر وتنتج كمية تصل إلى 136 مليون ليتر من مياه الشرب في اليوم.



فوق: مصابيح زيت عائمة تنير نهر الغانج خلال مهرجان غانغا دوسيرا في هاريدوار، وهي مدينة تنمو بسرعة في الهند. يطرح التلوث الناتج عن النمو الحضري تحديات خطيرة في وجه المزارعين في الجوار الذين يستعملون مياه مجاري المدينة الملوثة لري محاصيلهم.

مشاكل مياه الصرف الصحي في المدن

إدارة ري المزارع من أجل حماية المحاصيل

المعهد الدولي لإدارة المياه

يعيش نصف سكان العالم في المدن، ومن المتوقع أن يصل هذا الرقم إلى ثلثي عدد سكان العالم بحلول العام 2050. ولهذه الهجرة المتوقعة إلى المناطق الحضرية تداعيات وآثار خطيرة على سكان المدن في المستقبل كما على المزارعين وهم يتنافسون بصورة متزايدة على إمدادات المياه مع مستخدمي المياه في القطاعات الصناعية والمناطق السكنية.

وعلى الرغم من انه تتوفر للمزارعين القاطنين بجوار المدن، أو ما يسمون المزارعين في المناطق شبه الحضرية، فرصاً أكبر لبيع محاصيلهم، إلا أن العديد منهم يعتمدون على مياه الصرف الصحي في المدن لتغذية محاصيلهم، وهذا يطرح مخاطر صحية حقيقية.

إذ تحتوي مياه الصرف الصحي في المدن خليطاً من الملوثات، بما في ذلك مياه الصرف من الحمامات، والمطابخ، والمراحيض عدا عن السيول المنجرفة من المدن. وفي حين أن هذه المياه تحتوي على كمية أكبر من المغذيات، فإنها تحتوي أيضاً على الأملاح، والمضادات الحيوية، ومواد تعطل عمل الغدد الصماء، وعناصر مسببة للأمراض مثل الكوليرا والإسهال الذي يتسببً بوفاة 1.1 مليون إنسان سنويا، كما يشكل السبب الثاني الأكثر شيوعاً لوفيات الأطفال في العالم.

وفي أماكن مثل الهند، حيث يسبق الازدهار الصناعي السريع القوانين اللازمة للصرف الصحي وحماية البيئة، يحتمل أن تترافق مسببات الأمراض مع التلوث بالمعادن الثقيلة، وقد يتطلب تخفيض تلوث المحاصيل بالمعادن الثقيلة تحديد مصادر التلوث، كالمصنع أو المنجم، ومن ثم تحديد المحاصيل التي تأثرت بهذا التلوث وحظر استهلاكها. وكثيراً ما تمتص النباتات المعادن الثقيلة، وهكذا يكون الامتناع عن استهلاك المحاصيل الملوثة الطريقة الوحيدة لمنع المخاطر الصحية، وبالمقارنة، فإن مسببات الأمراض تلوث



السطح الخارجي للمحاصيل. وهكذا فإن غسل الفاكهة والخضار بالمياه النظيفة أو عدم رشها عندما تروى بمياه الصرف الصحي يمكن أن يساعد في تخفيض التلوث. إن تشجيع هذه الإجراءات يمكن من إنقاذ العديد من الأرواح.

تخفيف مخاطر الأمراض

منذ العام 2004، دأب المعهد الدولي لإدارة المياه في أكرا، غانا، على العمل على تخفيف تلوث مياه الصرف الصحي المستخدمة لري المحاصيل. ولأنه يتوجب على المزارعين ري محاصيلهم بانتظام، وأحياناً مرتين في اليوم، يمكن أن تتلوث المحاصيل بصورة متكررة. ويحول هذا العمل دون الموت الطبيعي لمسببات الأمراض الذي يحصل عندما لا يتكرر ري المحاصيل كثيرا تحت أشعة الشمس الحارقة. ففي كل يوم في أكرا يتناول 200 ألف مواطن الدجاج المقلي، والأرز، وسلطة الخضار النيئة التي يشترونها من الباعة المتجولين. و أوراق خضار السلطة تروى دوما بمياه ملوثة، وتكفي جرثومة كوليرا واحدة لعدوى المستهلك بهذا المرض.

من المهم تحديد تغيير السلوك الذي سيساعد في تخفيض تلوث خضار السلطة وإجراء أبحاث حول طرق إطلاق التغييرات التي تحدث فرقاً – وهي عملية تشكل تحدياً مع أناس غير

فوق: يعمل المعهد الدولي لإدارة المياه في أكرا، غانا، منذ عام 2004 من أجل تخفيض استعمال المزارعين لمياه المجاري الصحية الملوثة لري المحاصيل. وبما أن المزارعين مضطرون إلى الري مرتين في اليوم أحيانا، يمكن أن تتلوث المحاصيل تكرارا.
بالإذن من الوكالة الأميركية للتنمية الدولية/ لويس ستيبل.



© AP Images



© Sanjini De Silva

متعلمين. ويتمثل أسلوب آخر بإنشاء موانع متعددة من خلال تحليل عملية إنتاج الأغذية في كل مراحلها من زراعتها إلى بيعها إلى أكلها. ومن ثم تحديد مكان إقامة الحواجز المانعة المضادة للتلوث. تشمل هذه الموانع تعليم المزارعين الري بطرق مختلفة. أو إقناع الباعة المتجولين بغسل المحاصيل.

قالت باي دريشتسل. رئيسة موضوع نوعية المياه. والصحة. والبيئة في المعهد الدولي لإدارة المياه. "عليك أن تجد الطريقة الأفضل لإيصال هذه الرسالة. على سبيل المثال. من الذي يجب أن يُبلّغ هذه الرسالة: القس. أو الأم. أو رجل أبيض يرتدي زي طبيب؟"

من الممكن أن تساعد الحوافز الاقتصادية في تغيير السلوك. فعلى سبيل المثال. من السهل إقناع المزارعين بالتحول إلى المنتجات العضوية إذا كان ذلك يمكنهم من رفع أسعار منتجاتهم. فالناس الذين يدركون قيمة المنتجات العضوية الخالية من المواد الكيميائية يكونون مستعدين لدفع سعر أعلى. لكن في البلدان التي يعيش فيها سكان أكثر فقراً. ليس من المحتمل ان يدفع الناس ثمناً أعلى لشراء محاصيل غير ملوثة. فقد كشفت حملة أطلقت مؤخراً لغسل الأيدي في غانا عن "التفكير الجانبي" المطلوب لتحفيز تغيير السلوك في مثل هذه الأماكن. وبدلاً من الإشارة إلى الجراثيم أو البكتيريا. ركزت ملصقات الحملة على عامل "القَرَف". الذي يجعل الناس يشعرون بعدم الارتياح من اتساخ أيديهم.

أسلوب متعدد الحواجز تجاه الصحة

بما أن الناس لا يمرضون من تناول الخضار النيئة فقط – إذ إنهم يمرضون أيضاً من السباحة في شواطئ ملوثة أو من استخدام مرافق ومراحيض قذرة – يخطط المعهد الدولي لإدارة المياه لتنفيذ مشروع شامل متعدد الموانع يحلل المخاطر من جميع القطاعات وفعالية مختلف الاستراتيجيات بالنسبة لكلفتها. في نهاية المطاف. يتمثل الهدف بتقديم المشورة إلى السلطات حول كيف يمكنها إنقاذ عدد أكبر من الناس من الموت أو من الإصابة بالمرض بأقل



© Sanjini De Silva



© AP Images

فوق: في كل يوم في أكرا. غانا. يأكل حوالي 200 ألف شخص ما يشترونه من الدجاج المقلي والأرز والسلطة الطازجة من بائعين متجولين. يُروى الخس دائماً بمياه ملوثة. وتستطيع جرثومة كوليرا واحدة أن تعدي المستهلك. (باتجاه حركة عقارب الساعة من الأعلى إلى اليسار) بائع يفرز البندورة (الطماطم) في سوق أغبوغبولوشي للمواد الغذائية في أكرا. مزارعون في أواسط غانا يجمعون مياه الأمطار لري محاصيلهم. تساعد النساء بعضهن بعضا في جمع المياه بالقرب من سد ديكوناني في غانا. أنشأ سد اكوسومبو ثالث أكبر بحيرة من صنع الإنسان في العالم وهي تغطي نسبة 4 بالمئة من مساحة أراضي غانا.


Courtesy of USAID / Louis Stippel

كلفة. وتقول دريشتسل "إذا كان يتوفر لإحدى المدن مبلغ مليون دولار، علينا أن نقول للمسؤولين الحكوميين هناك ما إذا كان يتوجب عليهم إنفاقه من خلال منع الناس من ارتياد الشواطئ، أو إصلاح شبكة توزيع مياه الشرب، أو تنفيذ واحد أو أكثر من الحواجز المختلفة لتحسين سلامة الأغذية. وإذا كان يمكننا عند نقطة معينة- سواء في المزرعة، أو في السوق، أو عند نقطة البيع- تخفيف التلوث بنسبة 30 بالمئة، فإن طفلا من كل ثلاثة أطفال سيتمتع بصحة جيدة".

المعهد الدولي لإدارة المياه هو منظمة علمية لا تبغي الربح وأحد مراكز الأبحاث الخمسة عشر التي تدعمها المجموعة الاستشارية للأبحاث الزراعية الدولية. مهمة المعهد الدولي لإدارة المياه هي "تحسين إدارة الأراضي وموارد المياه من أجل الغذاء، وسبل العيش، والبيئة." ويعمل المعهد للمساعدة في خفض مخاطر مياه الري الملوثة من خلال تشجيع التغييرات في السلوك عبر سلسلة الإمداد بدءاً من المزرعة ووصولاً إلى طبق الطعام.

Courtesy of IWMI-Ghana

فوق (أعلى اليمين): مزارع في كونتونسو بالقرب من تكيمان، غانا، يتفحص ثمار الكاجو. (في الأسفل) يجد المزارعون المجاورون للمدن فرصاً جيدة لبيع الفاكهة. ولكن العديد منهم يستعملون مياها ملوثة لزراعة محاصيلهم. تُروى حقول الخس والكرّات هذه في أكرا، غانا، بمياه مجارٍ ملوثة.

20%
Diphenhydramine
Antihistamine
(1.4 nanograms per gram)

33%
Carbamazepine
Antiseizure
(2.3 nanograms per gram)

صيدلية السمك

مصدر جديد للتلوث

تمثل هذه الأقراص الكمية النسبية لأربعة أدوية صيدلانية وجدت في السمك الذي انتشل من قناة نورث شور في شيكاغو. وتم فحصه من قبل علماء من جامعة بايلور.

*PERCENTAGES EXCEED 100 BECAUSE OF ROUNDING
BLUE ANTIHISTAMINE PILLS (TOP) ARE NOT INCLUDED IN PERCENTAGES

ART: OLIVER UBERTI, NG STAFF; PHOTO: REBECCA HALE, NG STAFF
SOURCE: ALEJANDRO RAMIREZ, BAYLOR UNIVERSITY


© AP Images


© AP Images


© AP Images

فوق إلى اليسار: يؤثر شح المياه على حوالي خمس سكان العالم. (في الأعلى) نساء في غانا ينقلن الماء من سد ديكونايي في سافيلوغو (الوسط). رجل في كانو. نيجيريا. يجمع المياه من بئر. (في الأسفل) في ماناغوا بنيكاراغوا. امرأتان تملآن الدلاء من مياه البراميل.



فوق إلى اليمين: لا تقتصر مشكلة شح المياه على عدم وفرتها وحسب. بل وتشمل أيضاً مسألة النوعية والصرف الصحي. (في الأعلى) أناس في موغوتيدو. ببوركينا فاسو. يعملون في مشروع إدارة للمياه من أجل تحسين الزراعة في البلدة. (الوسط) بائعون متجولون للسمك المجفف في أكرا ينتظرون بصبر قدوم الزبائن. ساهمت ندرة المياه في ارتفاع اسعار المواد الغذائية في غانا. (الأسفل) صبيّان يرتاحان في عربة يجرها حمار بعد جمع المياه من سد ديكوناني في سافيلوغو.



فوق: سباح يرتاح في بركة إكسكيكين سينوت الجوفية في مدينة دزيتنوب في منطقة يوكاتان في المكسيك. تسمح الصخور الكلسية في شبه الجزيرة لجداول المياه الجوفية بالتسرب عبرها بحيث تشكل شبكة من الكهوف تعرف بالصدوع الكارستية أو الكلسية.

المياه الساكنة تجري في الأعماق

إدارة المياه الجوفية في المكسيك

بقلم غونزالو مريديز ألونزو، وبيتر باور-غوتواين، وبيبي أن. غوندوي، وأليهاندرا فريغوسو، وروبرت سوبر

إن المصدر الوحيد الذي يمكن التعويل عليه في الحصول على المياه العذبة في شبه جزيرة يوكاتان هو خزان كبير للمياه الجوفية الكارستية. وكلمة كارستية تشير إلى مناطق غير منتظمة من الحجر الجيري أحدث فيها التآكل شقوقاً، وأغواراً، وجداول جوفية، وكهوفا تحت الأرض. يسمح الحجر الجيري للمياه الجوفية بالمرور عبره بسهولة بمرور الزمن، مما يخلق شبكات فريدة من نوعها وغير منتظمة من الكهوف. وكثيراً ما لا تُظهر المناطق الكارستية مياها سطحية.

يعتمد الإنسان والأنظمة البيئية في المنطقة على هذا المورد للمياه، ولكن النمو السكاني الهائل والتنمية الاقتصادية الواسعة النطاق، ولا سيما في الولاية الفدرالية المكسيكية كوينتانا روو، أدى إلى مشاكل تلوث خطيرة. يمكن لعلوم المياه الجوفية أن تحسّن الفهم لتدفق المياه والتلوث في هذه المنطقة، في حين أن الالتزامات السياسية الواضحة والمسؤوليات المؤسساتية المحددة تعتبر ضرورية للإدارة الفعالة للمياه الجوفية.

وفي حين أن المكسيك لديها قاعدة مؤسساتية قوية لإدارة السياسة المائية، بما في ذلك الهيئة القومية للمياه (CONAGUA) والهيئات الإقليمية لإمداد المياه، فإن الخصائص الكارستية الفريدة وغير المعروفة كثيراً لشبه جزيرة يوكاتان تجعل السياسة الحالية غير كافية لتجنب التلوث والتدهور الناجم عن تنمية المناطق الحضرية والسياحية. ثمة مشكلة كبيرة تتمثل في غياب شبكة رصد مناسبة للمياه الجوفية. لا تمتلك هيئة المياه القومية سوى حوالي 35 محطة لرصد مستوى المياه الجوفية لولاية كوينتانا روو، التي تبلغ مساحتها 51000 كيلومتر مربع، والتي تماثل حجم كوستاريكا.

هناك مسألة أخرى تتمثل في ضرورة قيام نظام ملائم لفرض حماية الموارد الجوفية في ولاية كوينتانا روو. ويمكن لنتائج أبحاث المياه الجوفية أن تساعد على تشجيع تطورين سياسيين حاسمين: وهما، تصنيف المناطق المحمية وتصميم وتنفيذ نظام للخدمة البيئية لقاء دفع رسم.

مشاكل إدارة المياه الجوفية

تضم شبه جزيرة يوكاتان ولايات كوينتانا روو، ويوكاتان، وكامبيتشي في المكسيك، إضافة إلى أجزاء من غواتيمالا وبليز. وتحتوي خزانات المياه الجوفية فيها على كهوف جوفية بطول عشرات الكيلومترات وبقطر عشرات الأمتار. وفي هذه الكهوف، تجري المياه والتلوث بسرعة. علاوة على ذلك، تتغلغل مياه البحر المالحة عشرات الكيلومترات نحو الداخل في طبقات المياه الجوفية. ويتزايد استخدام المياه الجوفية والتخلص من مياه الصرف الصحي استجابة للتنمية الحضرية والسياحة في شبه جزيرة يوكاتان.

في غضون 35 عاماً فقط، نمت كانكون من مجرد قرية صغيرة لصيد الأسماك إلى أكبر منتجع يُقصده السياح والزوار من كل حدب وصوب للاستجمام في المكسيك، ومع انتشار السياحة جنوباً على طول ساحل البحر الكاريبي للمكسيك، تتباهى مجتمعات، مثل بلايا ديل كارمن، وتولوم، بمعدلات نمو سنوية في

فوق: شبه جزيرة يوكاتان تضم الولايات الفدرالية المكسيكية كوينتانا رو، ويوكاتان، وكامبيشي إضافة إلى أجزاء من غواتيمالا وبليز. إن المصدر الوحيد الذي يمكن التعويل عليه للحصول على المياه العذبة في شبه جزيرة يوكاتان هو خزان كارستي كلسي كبير للمياه الجوفية، ويعتمد عليه الناس والأنظمة الإيكولوجية الكبيرة.


© Thinkstock / Ablestock.com

السياحة تزيد عن 15 بالمئة. تستقبل ولاية كوينتانا روو، التي تتضمن تقريباً 80 ألف غرفة فندقية، حوالي 10 ملايين زائر سنوياً. ويضغط هذا التدفق بشدة على موارد المياه في شبه الجزيرة. وبموجب السياسة الفدرالية، كثيراً ما يعاد حقن مياه الصرف الصحي في المياه الجوفية دون أن تتم معالجتها. إذ لا تتم معالجة سوى نسبة 32 بالمئة من مياه الصرف الصحي في شبه الجزيرة.

إن المياه الجوفية مهمة ليس للاستهلاك فحسب، ولكن للبيئة أيضاً. تدعم المياه الجوفية في المنطقة الأراضي الرطبة المذهلة، بما في ذلك محمية المحيط الحيوي في سيان كآن على ساحل البحر الكاريبي، وهي أول محمية للمحيط الحيوي في المكسيك. وتتكون من 6500 كيلومتر مربع من الغابات الاستوائية والمستنقعات وأشجار المانغروف وموائل الحياة البرية الساحلية. تحمي هذه المحمية أيضاً 120 كيلومتراً من الشعاب المرجانية في أميركا الوسطى، التي هي ثاني أكبر شعاب مرجانية في العالم. وتساعد طبيعة أرضها في توليد الأغوار المائية، والروابي، والبحيرات الضحلة، وينابيع المياه العذبة. وبدأ التوفيق بين طلب الإنسان وطلب الأنظمة البيئية على المياه يبرز كمشكلة رئيسية في إدارة المياه الجوفية في ولاية كوينتانا روو.

الأدوات العلمية للمياه الجوفية

السؤال المهم لإدارة وحماية الآبار والأنظمة البيئية هو "من أين تأتي المياه الجوفية؟" على الرغم من أن العلوم يمكن أن توفر أدوات قوية لفهم تدفق المياه الجوفية والتلوث في المناطق الكارستية التي تهيمن فيها الكهوف المغمورة، فإن الافتقار إلى الملاحظات الميدانية للمياه الجوفية في يوكاتان يحد من إمكانية استخدام بعض الأدوات، مثل نماذج الكومبيوتر. وفي هذه الحالة، كانت بيانات المسح عبر الأقمار الصناعية والطائرات مفيدة. إذ إن أجهزة الاستشعار المحمولة على الطائرات المروحية التي ترسل وتستقبل إشارات كهرومغناطيسية قد رسمت خرائط أنظمة الكهوف الموجودة تحت الأرض بالتفصيل، وأما صور الأقمار الصناعية فقد أظهرت الصدوع الصخرية والمناطق ذات النطاق الإقليمي الأخرى المحتمل أن تتدفق المياه فيها بسرعة. على سبيل المثال، كشفت صور الأقمار الصناعية بأن نسبة 17 بالمئة تقريباً من مياه الأمطار تعيد تعبئة طبقات المياه الجوفية، وتبين أجهزة الاستشعار الرادارية المركبة في الأقمار الصناعية، والتي حققت في تغييرات الأراضي الرطبة في سيان كآن، أن الفيضانات في الأراضي


© AP Images

الرطبة تصل إلى ذروتها بعد ثلاثة أشهر من ذروة هطول الأمطار السنوية في تشرين الأول/ أكتوبر، وان الأراضي الرطبة تتصل بالمياه من منطقة أكبر بكثير من محمية المحيط الحيوي نفسها. تبين هذه النتائج الحاجة إلى سن قوانين تنظيمية لاستخدام الأراضي من اجل حماية مناطق مصادر المياه الأساسية.

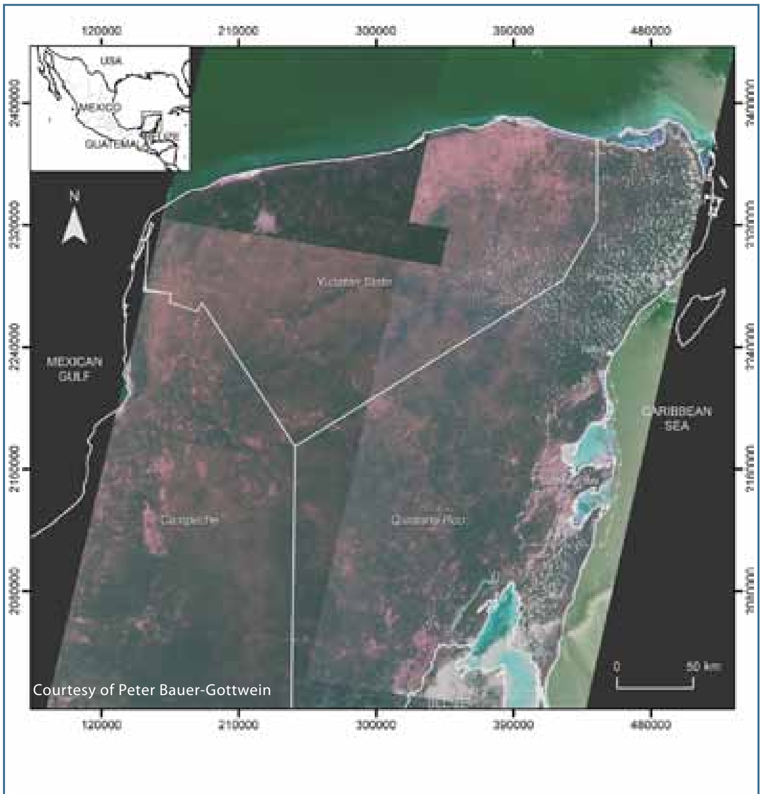
المتطلبات السياسية والمؤسساتية

بالاستناد إلى خرائط انسياب المياه الجوفية، يمكن استعمال التخطيط لاستخدام الأراضي على مستوى البلديات لتحديد النشاطات البشرية والمشاريع الإنمائية التي تتوافق مع خصائص المياه الجوفية. وتساهم زيادة الوعي حول هشاشة موارد المياه المحلية في تشجيع الناس بتوصيل منازلهم بشبكات الصرف الصحي المحلية والمطالبة بنوعية أفضل واستثمار اكبر في معالجة مياه الصرف الصحي من وكالات الولايات والحكومة الفدرالية.

فوق: تستنفد صناعة السياحة المتنامية موارد مياه يوكاتان. ومع انتشار السياحة على طول ساحل البحر الكاريبي في المكسيك، تتباهى مجتمعات أهلية، مثل بلايا ديل كارمن، وتولوم، بأنها تحقق معدلات نمو تزيد عن 15 بالمئة سنوياً.



Courtesy of Peter Bauer-Gottwein / photo by Alfredo Medina



Courtesy of Peter Bauer-Gottwein

ويمكن إعداد خطة دفع رسوم، مقابل الخدمات البيئية، تفرض على المنتجعات السياحية التي تستفيد من القوانين المواتية لاستخدام الأراضي، للمياه في صندوق لتعويض أصحاب الأراضي في مناطق مصادر المياه الحرجة. توفر هذه الخطة أدوات مالية مستدامة لضمان توافر المياه إلى المنتجعات، بالإضافة إلى الأنظمة البيئية في ولاية كوينتانا روو.

قد لا تكون القوانين الحكومية والبلدية الحالية كافية لإدارة الموارد المائية في يوكاتان.



© Thinkstock / Hemera

وأحد الحلول يتمثل في ان تقوم المنظمات غير الحكومية المحلية بالعمل مع الهيئة القومية للمياه لوضع إطار عمل قانوني جديد يشمل الإدارة، والاستخدام، والمحافظة على الأنهار الجوفية والكهوف والفجوات الصخرية (الأغوار المائية).

بيبي أن. غوندوي، وبيتر باور-غوتوين، يعملان في قسم الهندسة البيئية في جامعة الدنمارك التقنية في كونغنز لينغبي. وغونزالو ميريديز ألونزو وأليهاندرا فريغوسو يمثلان منظمة أصدقاء (أميجوس) دي سيان كآن في كانكون. وروبرت سوبر يعمل في قسم المساحة الجيولوجية النمساوية في فيينا.

فوق في الأعلى (اليسار واليمين): ملاءمة تلبية الاحتياجات البشرية والنظام الإيكولوجي من المياه تشكل تحدياً متنامياً لكوينتانا رو. المياه الجوفية للمنطقة تزوّد أراضٍ رطبة ذات مشاهد مثيرة للإعجاب تشمل محمية المحيط البيولوجي سيان كآن على ساحل البحر الكاريبي. (أسفل إلى اليسار) خريطة لشبه جزيرة يوكاتان تظهر خصائصها الكارستية.



مع مرور الزمن ووجود الماء، كل شيء يتغير.

ليوناردو دا فينشي ~ فنان ونحات إيطالي ~ ولد عام 1453 وتوفي عام 1519.

فوق: تمشي خديجة علي 40 دقيقة ست مرات يومياً على رمال ريف النيجر لنقل الماء من بئر تقليدية ملوثة إلى منزلها في قرية كابوري. ولأن ثغر بئر المياه مواز لمستوى الأرض، فإن المياه المنسكبة على الأرض ومياه الأمطار تعود إلى البئر حاملة معها الأقذار والنفايات الحيوانية.

بالإذن من وينروك انترناشيونال/اميلي كوفيتش.

تقديم مضخة المياه

خدمات المياه المتعددة الاستعمالات في النيجر

بقلم ماري رينويك، أميلي كوفيش، كيس فويت، ومامان يعقوبا

كانت حياة هديزة علي في أحد الأيام تتمحور حول بئر ماء. فكانت هذه الأم المتوسطة العمر تمشي ست مرات في اليوم لمدة 20 دقيقة في الذهاب والإياب من قريتها، كابوري، للحصول على المياه من بئر تقليدية. والبئر التقليدية في قرية كاوبري، مثله مثل معظم الآبار الأخرى في منطقة زيندر في النيجر، تشكل مصدر مياه الشرب للناس وللماشية على حدٍ سواء. تقع فتحة البئر التقليدية عند مستوى الأرض، لذلك فإن المياه المنسكبة على الأرض ومياه الأمطار تعود إلى البئر- حاملة معها الأوساخ والنفايات الحيوانية.

كانت هديزة من بين معظم سكان النيجر في المناطق الريفية (64 بالمئة من السكان) الذين يفتقرون إلى مياه شرب آمنة. تشكل مياه الشرب الملوثة، إلى جانب سوء النظافة الصحية، ومرافق الصرف الصحي غير الكافية، سبباً رئيسياً لحصول حالات الإسهال وغيرها من الأمراض المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، وبالأخص بين الأطفال. معدلات وفيات الأطفال في النيجر هي من بين الأعلى في العالم – إذ يموت ما يزيد عن 20 بالمئة من الأطفال قبل سن الخامسة. ويعود السبب الرئيسي للأمراض المتصلة بالمياه.

حاولت منظمات عديدة حل هذه المشكلة عن طريق تركيب مضخات يدوية لضخ مياه الشرب. تؤمن المضخات اليدوية مياه آمنة، ولكنها كثيراً ما تتعطل بعد بضع سنوات ولا يتم إصلاحها. ليست هناك إحصاءات رسمية حول عدد المضخات غير الصالحة للعمل، ولكن تتكهن بعض المنظمات غير الحكومية وموظفون حكوميون بأن نسبة المضخات المعطلة قد تصل إلى 80 بالمئة. هناك على الأقل ثلاثة أسباب رئيسية لهذا النقص في استدامة المضخات: الأول هو كلفة قطع الغيار العالية وندرتها بحيث قد يصل ثمن بعضها إلى أكثر من 500 دولار أميركي في بلد تعيش فيه نسبة 85 بالمئة من السكان على أقل من دولارين أميركيين في اليوم، والثاني هو الاستعمال المفرط (في أحيان كثيرة لسقي الماشية) الذي يؤدي إلى أعطال متكررة، والثالث هو غياب التنظيم من جانب المجتمع الأهلي لصيانة المضخات وحل أي خلافات أو أعطال.

حلول اقتصادية لشح المياه

مشروع خدمات المياه المتعددة الاستعمالات الذي تنفذه وينروك إنترناشونال في النيجر يعالج هذه العوائق التي تحول دون استدامة المياه الصالحة للشرب وفق أربع طرق:

تخفيض الكلفة وزيادة توفر قطع الغيار من خلال تدريب عمال المعادن المحليين على صنع مضخات منخفضة الكلفة لضخ كل من مياه الشرب ومياه الري- تصنع مضخات مياه الشرب من مواد محلية بالكامل وثمن المضخة (لا تشمل حفر البئر) لمجتمع أهلي صغير يبلغ أقل من 175 دولاراً أميركياً، وتكلف قطع الغيار بين 3 و25 دولاراً أميركياً.

زيادة قدرة المجتمعات الأهلية على كسب المداخيل من خلال تأمين إمكانية الوصول إلى المياه للاستخدامات الاقتصادية كزراعة الخضار للبيع في السوق وتربية الأسماك.

فوق: امرأة تنظف يديها بورقة شجر بينما توازن على رأسها جرة من الماء جمعته من حفرة في قرية دان مالام، التي تبعد مسافة 45 كلم تقريباً عن مارادي، النيجر.



منع الاستعمال المفرط من خلال احتساب الاحتياجات الفعلية للمياه اللازمة للمواشي وأخذها في الحسبان ضمن الكمية المستهدفة من المياه الواجب تأمينها وتركيب عدة مضخات في القرية الوحدة عند الضرورة.

تقديم التدريب على إدارة المضخات في المجتمعات الأهلية ومتابعة وثيقة لتلك الإدارة على مدى عدة أشهر يقوم بها وكلاء ميدانيون.

جاءت استراتيجية الاستعمالات المتعددة الذي اعتمدتها وينروك في النيجر نتيجة تقييم منهجي للفائدة مقابل الكلفة (أنجزته مؤسسة وينروك ومولته مؤسسة بيل وميليندا غيتس) لاستخدام المياه الفردي مقابل الاستخدامات المتعددة وإمكانية تطبيقها في جنوب آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. تشير النتائج إلى أنه رغم كون خدمات الاستعمالات المتعددة تكلف أكثر من الاستعمالات الفردية فإنها تقدم ميزات هامة لأنها تولد إيرادات وفوائد أكثر، مثل تحسين الصحة، والتغذية، وتوفير الوقت، والأمن الغذائي، وتنوع أسباب المعيشة، والتمكين الاجتماعي. كما أنها تزيد من استدامة خدمات المياه. يولد استعمال المياه المنتجة إيرادات تزيد من قدرة العائلات على تسديد كلفة التشغيل المستمر، والصيانة وقطع الغيار لأنظمة الاستعمالات المتعددة. ولكونها تلبي بشكل أفضل احتياجات المجتمعات الأهلية للمياه فإن خدمات الاستعمالات المتعددة تزيد من عائدات استثمارات المجتمع الأهلي، وتخفف النزاعات المتعلقة بالمياه، والضرر الذي يلحق بالبنية التحتية الناجم عن الاستعمالات "غير الشرعية" وغير المخططة.

ومنذ تشرين الثاني/نوفمبر 2008، حقق مشروع خدمات المياه المتعددة الاستعمالات الذي تنفذه مؤسسة وينروك في زيندر بالنيجر، ما يلي:

زيادة إمكانية الوصول إلى المياه للاستعمالات المنزلية والإنتاجية إلى أكثر من 13,500 فرد.

فوق (إلى اليسار): صبي في النيجر يستعمل مضخة ري تعمل بِدوّس تسمى "سوكي داريا" ("زهيدة الثمن ومربحة"). بدأ استخدام هذه الآلة عام 2007 بموجب برنامج لزيادة إمكانية الوصول إلى مياه الشرب الموثوقة. (الوسط) خديجة علي تحصل على مياه آمنة من مكان لا يبعد سوى دقائق عن منزلها باستعمال مضخة تعمل بحبل مصنوعة محلياً.

Courtesy of Winrock International / Emily Kovich

- تدريب (أو تدريب إضافي) ثلاثة مصنّعين لمضخات مياه الري وثلاثة مصنّعين للمضخات التي تُدار بالحبال.
- بيع ما يزيد عن 100 مضخة لمياه الري، بالسعر الكامل.
- تدريب 86 مزارع خضار كانت لديهم بساتين غير متطورة.
- تركيب وتقديم التدريب لإدارة سبع برك تجريبية لتربية الأسماك.
- تقديم التدريب على النظافة الصحية إلى 17,295 شخصاً مما أدى إلى شراء العائلات 592 مغسلة وتركيبها في منازلهم.



urtesy of Winrock International / Mary Renwick

الحياة ما بعد البئر

لم تعد هديزة تمشي إلى البئر. وبدلاً من ذلك أصبحت تحصل على المياه من مضخة تُدار بالحبل. وهي تقول إنها تحب المضخة لأنه لم يعد يتوجب عليها أن تقلق بشأن القيام برحلة أخرى إلى البئر قبل حلول الظلام وأصبح بإمكانها جمع المياه دون ترك أحفادها لوحدهم في المنزل. تضيف هديزة أنها اعتادت على المذاق النظيف لمياه المضخة ولا يمكنها أن تتصور شرب المياه من البئر مرة أخرى. سوف تركب مؤسسة وينروك في وقت قريب مضخة أخرى في القرية.

ماري رينويك تقود برنامج وينروك لابتكارات المياه وهي تعمل في أرلينغتون بولاية فيرجينيا. وتعمل أميلي كوفيتش (منسقة ميدانية للمشروع)، وكيس فويت (مدير المشروع) ومامان يعقوبا (المديرة الفنية للمشروع) في زيندر، النيجر. لمزيد من المعلومات، يرجى الاتصال بالبريد الإلكتروني mrenwick@winrock.org

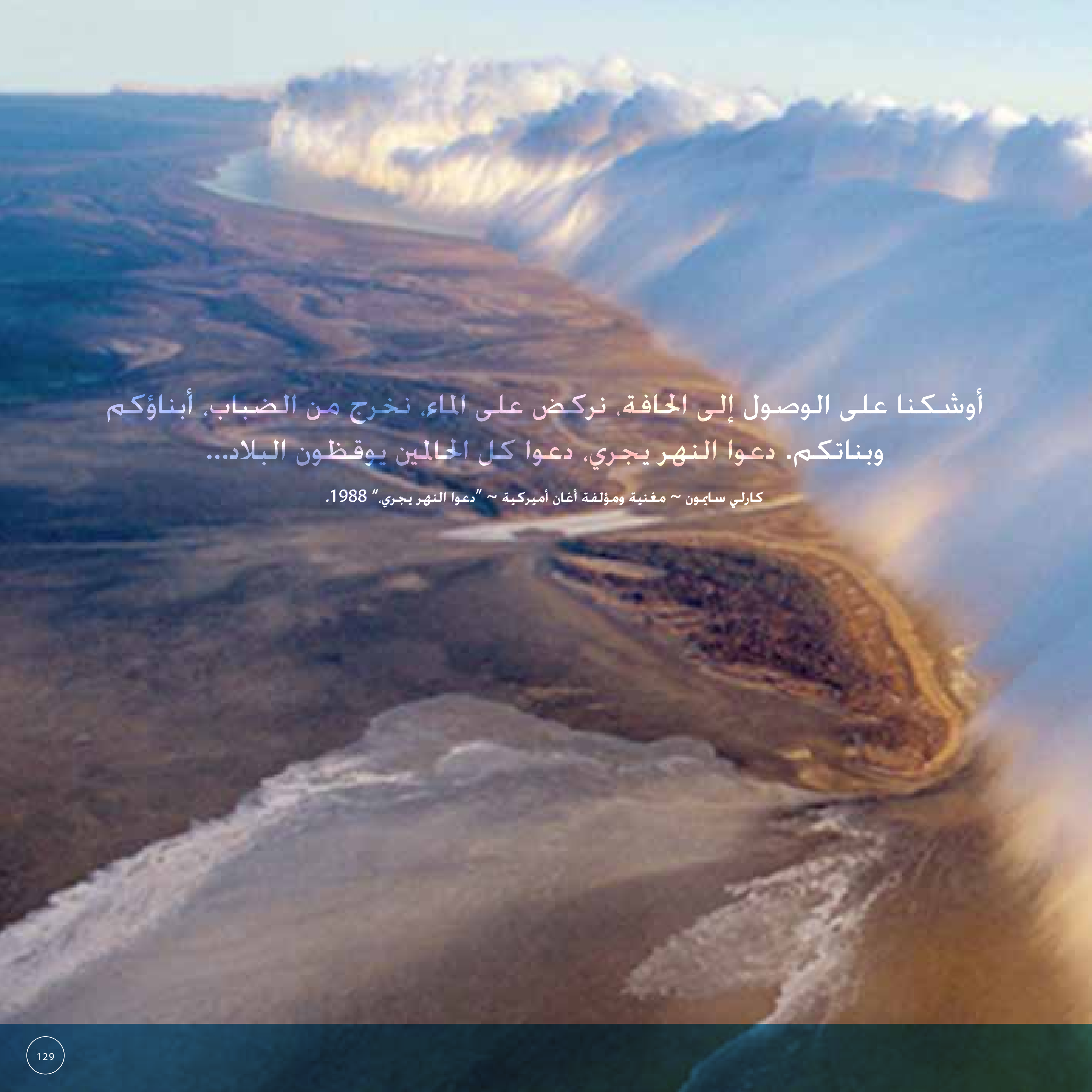
فوق إلى اليمين: زوج خديجة، علي محمد، حوّل حديقته التي كانت بسيطة في أحد الايام إلى مصدر للتغذية والدخل على مدار السنة بمساعدة مضخة ري مصنوعة محلياً.



محفزات التغير

فوق: غيوم مجد الصباح تنساب فوق الأراضي البرية غير المدجنة من ولاية كوينزلاند في أستراليا. وسحابة مجد الصباح هي نوع نادر من الغيوم الملتفة أنبوبية الشكل يمكن أن تظهر في أجزاء مختلفة من العالم في الظروف الملائمة. ويمكن التكهن برؤيتها فعلا بالقرب من خليج كاربنتاريا. وتشبه سحابة مجد الصباح الأسترالية موجة هائلة. يمكن أن تصل إلى ارتفاعات تزيد عن ثلاثة كيلومترات وأن تمتد عبر الآلاف من الكيلومترات وتجري فوق الأرض بسرعة تتراوح بين 40 و60 كيلو متراً في الساعة.

حقوق النشر: باري سليد.


أوشكنا على الوصول إلى الحافة، نركض على الماء، نخرج من الضباب، أبناؤكم
وبناتكم. دعوا النهر يجري، دعوا كل الحالمين يوقظون البلاد...
كارلي سايمون ~ مغنية ومؤلفة أغان أميركية ~ "دعوا النهر يجري،" 1988.



فوق: الممثلة جاين سيمور، راوية الفيلم الوثائقي "جنوب الغرب الأميركي: هل أوشكنا على الجفاف؟" تقف في موقع التصوير في شيبروك بولاية نيو مكسيكو. يستكشف هذا الفيلم من إنتاج جيم ثيبوت ظروف الجفاف في الجنوب الغربي وكلفته الاقتصادية.
حقوق النشر: الاسوشيتد برس إميجيز.

الأزمة العالمية في فيلم وثائقي

مقابلة مع جيم تيبوت

منتج الأفلام جيم تيبوت هو المدير التنفيذي ، والرئيس، والمخرج التنفيذي لمجموعة كرونيكلز المتحدة، وهي منظمة لا تبغي الربح مقرها في لوس أنجلوس تعمل على رفع مستوى الوعي حول قضايا المياه العالمية. وقد أنتج تيبوت عددا من الأفلام الوثائقية المتعلقة بالمياه. وهي تشمل "بدء الجفاف"، و"الجفاف: إلى ما بعد حافة الهاوية" و"الجنوب الغربي الأميركي: هل بدأنا نشهد الجفاف"؟

منتج الأفلام جيم تيبوت هو المدير التنفيذي ، والرئيس، والمخرج التنفيذي لمجموعة كرونيكلز المتحدة، وهي منظمة لا تبغي الربح مقرها في لوس أنجلوس تعمل على رفع مستوى الوعي حول قضايا المياه العالمية. وقد أنتج تيبوت عددا من الأفلام الوثائقية المتعلقة بالمياه. وهي تشمل "بدء الجفاف"، و"الجفاف: إلى ما بعد حافة الهاوية" و"الجنوب الغربي الأميركي: هل بدأنا نشهد الجفاف"؟ خلال مقابلة أجريت معه في واشنطن في عام 2009، أوضح تيبوت الضرورة الملحة لقضية المياه، وكيف يمكن للناس أن يتغلبوا على نقص المياه، وماذا يأمل ان يتعلم الناس من أفلامه.

السؤال: لماذا تعتقد أن قضايا المياه العالمية أصبحت بهذه الأهمية؟

جيم تيبوت: [الماء] هو محور وجودنا وهو يرتبط بكل شيء- الزراعة، وإمدادات الغذاء، والطاقة، والصحة العامة، ولجميع هذه القضايا أهمية حاسمة. عند الجمع بين كل هذه الأمور ومشكلة النمو السكاني- نحن الآن [6.9] بلايين نسمة، وسنصبح 9 بلايين نسمة بحلول العام 2050 – تصبح المياه مسألة رئيسية فعلا.

استراليا هي النموذج المجسد لمشاكل المناخ والجفاف، التي



أثرت في كل ناحية من نواحي مجتمعهم إلى النقطة التي أصبح فيها الفرد الأسترالي العادي يستخدم 50-25 جالونا [180-95 لترا] من الماء يوميا. من ناحية أخرى، فإن الأميركي العادي يستخدم 200 جالون [757 لترا] من الماء يوميا. لذلك علينا أن نعيد التفكير في كيفية استخدام مياهنا. هناك أماكن أخرى في أنحاء الكوكب، مثل أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، والصين، وجنوب آسيا، التي تعاني من وضع رهيب، إذ ان أكثر من مليون طفل يموتون سنويا بسبب الأمراض المتصلة بالمياه... المياه لا تنتمي إلى حزب سياسي، بل تتجاوز هذه الانقسامات وتؤثر على العالم بأسره.

السؤال: ما هي العلاقة بين المياه والأمن الدولي؟

تيبوت: إذا بدأ بلد ما يعاني من شح المياه، فإن قيادة هذا البلد يمكنها أن تفعل أي شيء، بما في ذلك العدوان، من أجل ضمان إمدادات مياهها، لا سيما لأن المياه تؤثر على الأمن الغذائي وهي ضرورية لاستمرار الحياة. وعلاوة على ذلك، فإن الافتقار إلى المياه النظيفة والنظافة الصحية يخلق مشاكل رهيبة حول العالم- إذ إنها تؤدي إلى تفاقم الفقر، ويفقد الناس الأمل، وهذا يخلق احتمالات نشوء نزاعات رئيسية، وترتبط جميع هذه الأمور سوية.

فوق: منتج الفيلم جيم ثيبوت يعتقد أن على البلدان أن تتبنى سياسات عامة تربط المياه بالطاقة والصحة العامة وإمدادات الأغذية والأمن الدولي. ويقول إن "جميع الأشياء مرتبطة ويجب أن ننسق بين بلداننا وأن ننسق ضمن حكوماتنا الفردية من أجل عكس اتجاه أزمة المياه بطريقة فعالة".







أفلام وثائقية

السؤال: اشرح مشاركتك وعملك في مشروع "الجفاف" ومجموعة كرونيكلز.
تيبوت: تمّ إنشاء مجموعة كرونيكلز لعرض القضايا العالمية الحرجة للقرن الواحد والعشرين على العالم من خلال الأفلام. ألّف السناتور الأميركي الراحل بول سايمون كتاباً مهماً عنوانه "استهلاك المياه" (Tapped out) حول أزمة المياه العالمية. كان تخصصي الدراسي في مجال التخطيط البيئي، وأردت أن أحدث فرقاً في العالم. في العام 2001، اتصلت ببول وقررنا تنفيذ مشروع "الجفاف" لتوعية العالم حول أزمة المياه.

في عام 2004، أنتجت الفيلم الوثائقي "بدء الجفاف"، الذي تم تصويره في مختلف أنحاء العالم، في منطقة الشرق الأوسط، وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، والهند، والصين. تم عرض الفيلم في جميع أنحاء العالم وعُرض في شباط/فبراير 2005 في مبنى الكونغرس، كابيتول هيل، في واشنطن. للأسف، توفي بول في كانون الأول/ديسمبر عام 2003، مباشرة قبل تصوير فيلم بدء الجفاف، وهو الأمر الذي كان مدمراً لي شخصياً، ومع ذلك، فإن الفيلم وعرضه أصبحا بمثابة الأساس لقانون بول سايمون للمياه من أجل الفقراء.

في الآونة الأخيرة، أدركت أننا بحاجة فعلا إلى التفكير في المياه والأمن الدولي، ولذلك بدأت مشروع الفيلم "الجفاف: إلى ما بعد حافة الهاوية"، الذي يظهر الروابط بين الجفاف، والصحة العامة، والطاقة، والزراعة، وفي نهاية المطاف، الأمن الدولي. لقد عملت أيضا على مشروع آخر بعنوان، "الجفاف: جنوب أفريقيا"، وهو برنامج شامل لتثقيف الناس حول مشاكل المياه والحلول في جنوب أفريقيا. إن الأساس للتعامل مع أزمة المياه هو التعليم.

المنظور الدولي

السؤال: من خلال تصوير أفلامك، سافرت في جميع أنحاء العالم. ما هي بعض مشاريع المياه الناجحة التي رأيتها؟
تيبوت: استراليا تواجه الكثير من المشاكل بسبب الجفاف، لكنها اتحدت وحشدت جهودها كبلد ونفذت سياسة مائية قومية لمعالجة هذه القضية. إن الجمع بين استراتيجية قومية للمياه وانتشار الوعي الواسع بين السكان حول الحفاظ على المياه- جعل من استجابة استراليا نموذجا للدول الأخرى.

ومثال آخر هو ولاية راجستان الهندية، التي لديها، خلال موسم الرياح الموسمية، برامج رائعة حقا لحصاد مياه الأمطار... إذ انهم يلتقطون المطر لإعادة تعبئة المياه الجوفية، التي تمد العديد من القرى بالمياه وتساعد الزراعة. إنهم يعيشون ضمن النظام البيئي، فلا معنى لترك المطر يسيل ويتدفق دون الاستفادة منه، وهم يريدون التقاطه والاحتفاظ به.

إن إحدى المشاكل التي نواجهها في الولايات المتحدة هي اننا لا نلتقط مياه الأمطار، وعندما تهب العواصف المطرية الكبيرة، تسيل المياه وتهدر دون الاستفادة منها . في الولايات المتحدة كثيراً ما نأخذ الأمور كمسلمات ونعمل فقط عندما تكون هناك أزمة، لكن يمكننا أن

فوق إلى اليسار (في الأعلى): جيم ثيبوت يؤكد على نقطة خلال تصوير الفيلم، "هل أوشكنا على الجفاف" في الهند. (في الاسفل) ذرة جافة في محمية لقبيلة الهوبي الهندية.
بالإذن من فيلم "هل أوشكنا على الجفاف".



نكون رواد الابتكار والتخطيط عندما يتعلق الأمر بالتعامل مع المياه.

السؤال: ما هي بعض الإجراءات المهمة اللازمة لمعالجة أزمة المياه العالمية؟
تيبوت: تحتاج البلدان إلى تنفيذ استراتيجيات وسياسات عامة تعتبر قضايا المياه بأنها تشمل كل شيء – المياه من حيث صلتها بالطاقة، والصحة العامة، والإمدادات الغذائية، والأمن الدولي. كل هذه الأشياء مرتبطة ببعضها البعض. ونحن بحاجة إلى التنسيق بين الدول والتنسيق داخل الحكومات الفردية لعكس اتجاه أزمة المياه على نحو فعال. وينبغي أن يكون مفهوما أن لكل بلد ولكل منطقة مشاكل مختلفة واحتياجات مختلفة عندما يتعلق الأمر بالمياه. و [نحتاج] لتكييف البرامج لتناسب كل حالة بعينها.

فيما يتعلق بالولايات المتحدة، تحتاج البلاد إلى استراتيجية قومية للمياه والى منسق على مستوى البيت الأبيض لقضايا المياه، على الصعيدين المحلي والدولي. لا يمكننا إعادة تصميم إمدادات الكوكب. علينا أن نفكر في بيئة الأرض عندما نتخذ القرارات. لقد أمضينا الكثير من الوقت لهندسة كوكب الأرض. لكن لا نستطيع ان نفعل ذلك مرة أخرى. عندما نفكر في حلول لأزمة المياه، علينا أن نكون حساسين للبيئة، ومدركين للنظام البيئي، وعلينا ان نفكر في المستقبل.



علينا أيضا أن نفكر كيف ان النظام البيئي مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالنمو السكاني. ففي نهاية المطاف، علينا أن نفكر في معدلات الولادة، وهي قضية حساسة، ولكن علينا أيضاً أن ندرك أن النمو السكاني يساهم في شح المياه، وانعدام الأمن الغذائي، والعديد من العوامل السلبية الأخرى. وكمجتمع عالمي، علينا أن نفكر في السبل التي تمكننا من إدارة النمو السكاني بطريقة منصفة وأخلاقية لمنع الآثار البيئية السلبية.

وفي نهاية المطاف، يستلزم الأمر التثقيف والتواصل مع الأفراد لجعل الناس في جميع أنحاء العالم يفهمون حقيقة هذه المشكلة والعمل على إيجاد الحلول. علينا جميعا ان نساعد بعضنا البعض حتى لا نستنزف مواردنا المائية العالمية، ونحن، كمجتمع عالمي، يجب أن نكون جادين في ذلك، وفي وضع الاستراتيجيات التي يمكن ان تنجح حقا.

ناديا شايرزاي أحمد هي كاتبة ومحررة في مكتب برامج الإعلام الخارجي في وزارة الخارجية الأميركية.

فوق (الوسط): تستعمل المياه من نهر كولورادو للمحافظة على محاصيل الري الدائري في صحراء كاليفورنيا. (إلى اليمين) الطلبات المتزايدة كثيراً على المياه تستنفد نهر كولورادو.
بالإذن من الفيلم: هل أوشكنا على الجفاف” (2)



فوق: جبل كليمنجارو، أعلى قمة في أفريقيا، تشرف على السهول الجرداء المعشوشبة. الموسيقي الأميركي الأثيوبي كينا، الذي عانى والده من مرض ينتقل بالماء خلال طفولته، أراد أن يتسلق قمة جبل كليمنجارو لجمع الأموال ونشر التوعية بخصوص قضايا المياه عبر العالم. تنامت حملة الرجل الواحد هذه إلى حركة تضم 300 عضو.

حقوق النشر: شاترستوك/اينوت.

وعي متزايد

ناشطون مشاهير يتسلقون جبل كليمنجارو

كارلين رايشل

تسلقوا الجبل رغم درجات الصقيع القارس، حيث اندفعوا وعواصف الثلج، والجليد، والأمطار- أقسى الأحوال الجوية التي شهدها جبل كليمنجارو خلال 15 عاما. في كانون الأول/يناير عام 2010 شرع 45 متسلقاً و16 دليلاً و248 حمالاً في رحلة استغرقت ستة أيام لتسلق قمة أعلى جبل في أفريقيا وزيادة التوعية بأزمة المياه العالمية.

هناك بليون (ألف مليون) انسان يفتقرون الى الحصول على مياه الشرب النظيفة، والأمراض الناجمة عن سوء الصرف الصحي والمياه غير الآمنة هي السبب الفردي الأول للأمراض في جميع أنحاء العالم.

نظّم رحلة التسلق هذه الموسيقي كينا (Kenna) المرشح لجائزة غرامي تحت شعار "قمة على القمة" بعد أن علم بكفاح والده خلال طفولته مع مرض ينتقل عن طريق المياه خلال نشأته في إثيوبيا. وما بدأ كالتزام رجل واحد سرعان ما أصبح رحلة ملحمية شارك فيها 300 فرد. قال كينا، إن "الفكرة كانت أن أتسلق جبل كليمنجارو، أتسلقه لجمع الأموال ونشر التوعية حول بلدي." وأضاف قوله إن "ما كنت أنعم بإيجاده في كل مرة أذكر فيها أنني سأتسلق الجبل هو أن الأصدقاء كانوا يريدون الذهاب معي".

وجمعت مبادرة "قمة على القمة" ممثلين، وموسيقيين، وناشطين، من ضمنهم جيسيكا بيل، إميل هيرش، لوبي فياسكو، سنتي غولد وألكسندرا كوستو، وقامت بتصوير الرحلة محطة إم. تي. في. من اجل الفيلم الوثائقي "قمة على القمة: كليمنجارو." وأشار كينا الى "أن جَمْع هؤلاء البشر الموطدي العزم، والمستقلي الرأي، والأقوياء الشكيمة سوية في مكان واحد، مع آرائهم الخاصة، ورؤيتهم الخاصة، وأفكارهم الخاصة، وأن يجتمعوا معا بطريقة متآزرة، ويؤمنوا ببعضهم البعض، ويساندو بعضهم البعض، ويدعموا بعضهم البعض- غرباء لم يلتقوا أبداً من قبل - كان هذا من أجمل الأشياء". وأضاف "أردت أن أتسلق الجبل لأكون مثالا للبشرية، وحصل ذلك بالفعل، ولكن ما تعدى مخيلتي آنذاك... أن ذلك كان بالمعنى الحرفيً قمة على القمة".



التحدي الجسدي والفكري

بالنسبة للمشاركين، شكلت الطبيعة القاسية لرحلة التسلق معنى مجازياً ملائماً للكفاح العالمي في سبيل مياه الشرب النظيفة والصرف الصحي. استوحى المتسلقون فكرتهم من كفاحات الحياة الحقيقية للناس الذي يصارعون مشاكل المياه من أجل بقائهم. تقول إليزابيث غور، المديرة التنفيذية للشراكة العالمية في مؤسسة الأمم المتحدة، "كنا نحمل حقائب الظهر التي كانت لربما بوزن 18 باوندا [8 كيلوجرامات]، وكنا نتسلق الجبل لست أو سبع ساعات يوميا، ولكن هناك فتيات صغيرات يحملن حوالي 80 كيلوجراما من الماء في بعض

فوق: بعد تحررها من الحكم البريطاني في كانون الأول/ديسمبر 1960، أصدرت تانغانياكا هذا الطابع البريدي الذي يظهر علمها الجديد وهو يزرع على قمة جبل كليمنجارو. في عام 1964، توحدت البلاد مع جزيرة زنجبار لتشكل ما يعرف الآن بجمهورية تنزانيا المتحدة.

خسارة جليدية

بمعدل غير جليدي واضح...

خسر النهر إيست رونغ بك الجليدي في جبل افرست حوالي 350 قدماً عمودياً من الثلج بين آب/أغسطس 1921 (في الأعلى) وتشرين الأول/أكتوبر 2008.

تزداد درجة حرارة هضبة التيبت بمجملها بسرعة تزيد مرتين على المتوسط العالمي الذي بلغ 1,3 درجة فهرنهايت على مدى القرن الماضي- وبوتيرة أسرع في بعض الأماكن. وتؤثر معدلات ارتفاع درجات الحرارة هذه، غير المسبوقة خلال ألفي سنة على الأقل، بدرجة لا ترحم الأنهار الجليدية التي تلتقي بصورة نادرة عند ارتفاعات عالية عن سطح البحر وخطوط عرض منخفضة مما يجعلها حساسة بدرجة خاصة للتغيرات في المناخات.

بروك لارمير، "الذوبان العظيم" ناشونال جيوغرافيك: نيسان/أبريل 2010، الصفحة 66

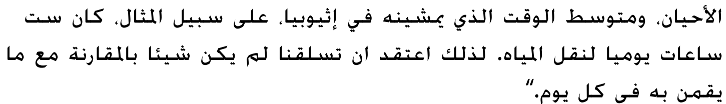
فوق في الأعلى: يتألف هذا المشهد البانورامي لجبل افرست من ست صور. الخط المائل الظاهر في اليسار هو عيب في الصورة الأصلية.

جبل افرست- نهر إيست رونغ بوك الجليدي
آب/أغسطس 1921

جبل افرست- نهر إيست رونغ بوك الجليدي
تشرين الأول/أكتوبر 2008

فوق الأسفل: هذا المشهد البانورامي مؤلف من خمس صور حقوق النشر: 2008 ديفيد بريشيرز. غلاسبيير ووركز.

الأحيان، ومتوسط الوقت الذي يمشينه في إثيوبيا. على سبيل المثال، كان ست ساعات يوميا لنقل المياه. لذلك اعتقد ان تسلقنا لم يكن شيئا بالمقارنة مع ما يقمن به في كل يوم."



زارت المجموعة قرية في تنزانيا قبل تسلق الجبل، وقضت بعض الوقت في مخيم للاجئين في إثيوبيا لاحقاً لترى مباشرة كيف يؤثر نقص المياه على حياة الناس الحقيقيين. التزم المتسلقون أيضا بتثقيف أنفسهم حول المياه خلال الرحلة. كانوا يتسلقون في النهار، ويعقدون في الليل جلسات مناقشة مع خبراء حول جوانب مختلفة من قضايا المياه. وقالت غور "كنا نجلس فعلا في الليل ونتحدث بعمق في الليالي، في ليلة حول كيف تؤثر المياه على الفتيات، وفي الليلة التالية كنا نتحدث حول ما هي قضايا السلام، والأمن، وحقوق الإنسان التي تدور حولها، وفعلنا ذلك طوال الطريق". ولكنها تداركت بسرعة وقالت "بالطبع، ليس في يوم القمة، لأن ذلك اليوم كان لا يصدق".

الاستقبال في الولايات المتحدة

أثنت وكيلة وزارة الخارجية للديمقراطية والشؤون العالمية ماريا أوتيرو على المجموعة لالتزامها بأزمة المياه العالمية في حفل استقبال أُجري في وزارة الخارجية الأميركية لتكريم متسلقي "قمة على القمة" وافتتاح معرض الصور لرحلة تسلقهم. وقالت أوتيرو ان الولايات المتحدة جعلت من المياه التزاما رئيسياً في سياستها الخارجية. وقدمت أكثر من بليون دولار لدعم المياه من خلال الوكالة الأميركية للتنمية الدولية ومؤسسة تحدي الألفية من اجل إمداد المياه للناس لأول مرة. وفي عام 2009، ساهم هذا الدعم في إمداد المياه النظيفة إلى 8 ملايين نسمة والصرف الصحي إلى 6 ملايين نسمة وكانوا سيبقون محرومين منها لولا هذا الدعم.

أكدت أوتيرو أيضا أنه يبقى الكثير من العمل الذي يتعين القيام به. فبحلول العام 2025، سيعيش حوالي ثلثي سكان العالم في مناطق توصف بأنها "تعاني من إجهاد المياه". وهذا يعني وجود موارد غير كافية من المياه لتلبية الحاجة. وهو ما

فوق إلى اليسار: متسلقو جبل كليمنجارو المشتركون في حملة "قمة على قمة" يشقون طريقهم عبر الأشجار في اليوم الرابع من الرحلة المنظمة لجمع الأموال ونشر التوعية بقضايا المياه العالمية.
بالإذن من منظمة الأمم المتحدة/صورة مايك مولر.



لا يجعل من المياه مجرد مسألة صحية فحسب، بل وأيضاً قضية سلام وأمن دوليين. وذكرت اوتيرو، إن "غياب الإمدادات المستدامة من المياه في الوقت المناسب سوف يقوض الأمن الغذائي، وستصبح المياه مصدرا للتوترات وتخلق النزاعات." وأضافت قائلة "إننا سنرى حياة المزيد من الناس مهددة."

خلال رحلة التسلق، أصبحت "قمة على القمة" القضية الأكثر شعبية على تويتر وفيسبوك، حيث نشر المتسلقون معلومات عن آخر المستجدات حول أوضاعهم وصورهم طوال الرحلة. ولكن كينا غير راضٍ، فهو يعمل على إعداد برنامج "التعليم المختار" الذي سيشرك الشباب وأسرهم في أزمة المياه العالمية. قال، "أريد بناء حلفاء للقضية، وليس مجرد أناس يتفرجون علينا خلال رحلة التسلق أو يأتون إلى



معرض الصور، أو يشاهدون مجموعة من صورنا ونحن نعمل. أريدهم أن يشعروا كما لو انهم كانوا هناك، وأن يعرفوا لماذا فعلنا ذلك، وأن يحفزوا أنفسهم حقا في المستقبل."

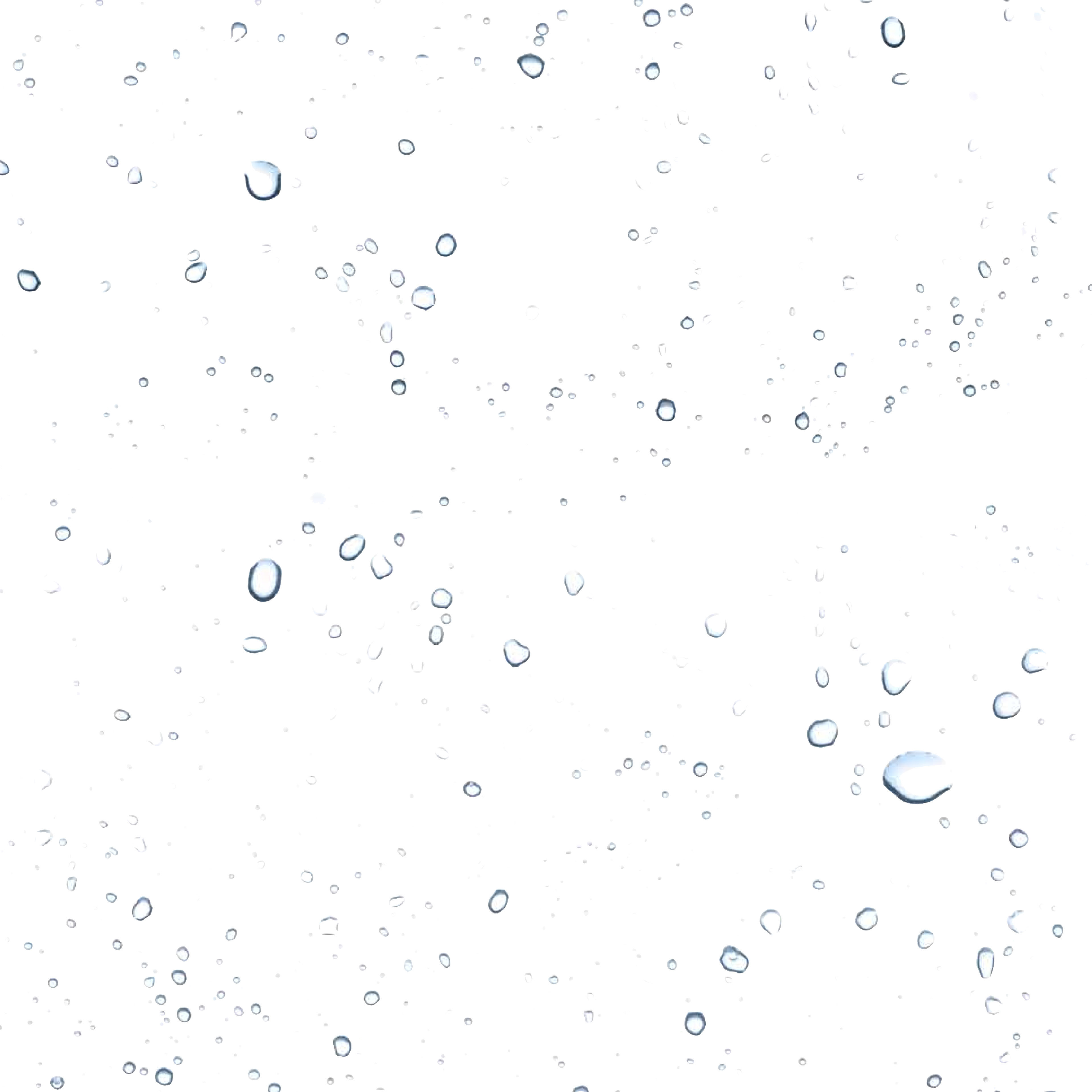
مسعى مستمر

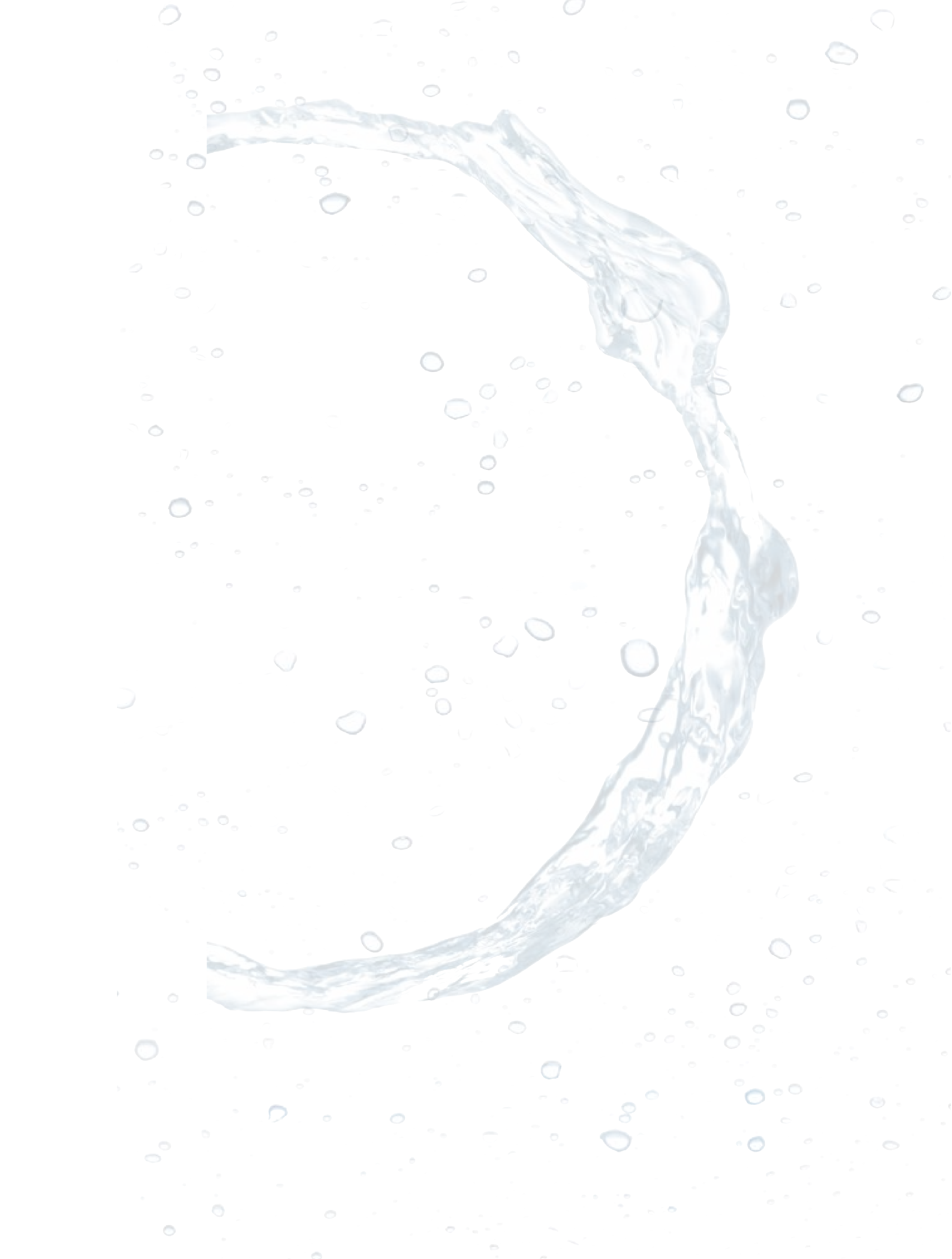
كجزء من هذه المبادرة، قامت المجموعة بجولة في واشنطن في آذار/مارس 2010، فعقدت الاجتماعات مع أعضاء الكونغرس وفي وزارة الخارجية للفت اهتمام صنّاع القرار السياسي إلى قضايا الماء. وتتوج أسبوع النشاطات بتقديم العرض الأول للفيلم الوثائقي "قمة على القمة" الذي أعدته محطة إم. تي. في. وبث في 14 آذار/مارس 2010.

بالنسبة للمتسلقين، ولا سيما بالنسبة لكينا، لم يكتمل عمل القمة بعد. ففي حين انه لا زال عليه تحديد الخطوات المقبلة، فهو متأكد من أهمية هذا العمل. وقال إن "المياه هي مسالة أساسية ومادية أكثر مما هي مسألة خيرية. إنها الشيء الأكثر أهمية للحفاظ على الحياة وعلى البشرية نفسها. ومع وجود العديد من الاحتياجات المحددة في الأهداف الإنمائية للألفية، فإن جميع هذه الاحتياجات ترتبط بالماء. إذا لم يكن الماء هو القضية الأولى والأهم، فما هي القضية إذن؟ "

كارلين رايشل هي كاتبة ومحررة في مكتب برامج الإعلام الخارجي في وزارة الخارجية الأميركية.

فوق في الوسط واليمين: يتجمع المتسلقون عند قمة جبل كليمنجارو قبل البدء بالاستمتاع بالمشهد من القمة.
بالإذن من مؤسسة الأمم المتحدة/ صورة مايك مولر (2)







...... إنه دولاب الحظ
إنه وثبة الإيمان
إنه طوق الأمل
حتى نجد مكاننا
على درب الراحة
في الدائرة، دائرة الحياة
إلتون جون – مطرب، ومؤلف أغان، وملحن، وعازف بيانو، بريطاني
تيم رايس – شاعر ومؤلف بريطاني
"دائرة الحياة" – الأسد الملك - 1997
مكتب برامج الإعلام الخارجي
وزارة الخارجية الأميركية
واشنطن، العاصمة